

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

128 253

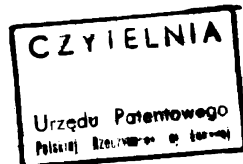
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 79 12 04 (P.220165)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 81 06 19

Opis patentowy opublikowano: 1985 06 28



Int. Cl³ G01R 31/06

Twórcy wynalazku: Aleksander Trzebniak, Mirosław Kochan

Uprawniony z patentu: Dolnośląskie Zakłady Wytwórcze Maszyn Elektrycznych "DOLMEL"
im. F. Dzierżyńskiego, Wrocław (Polska)

WSKAŹNIK ZWARĆ ZWOJOWYCH CEWEK MASZYN ELEKTRYCZNYCH

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest wskaźnik zwarcć zwojowych cewek maszyn elektrycznych, przeznaczony do wykrywania i dokonywania pomiarów metodą bezstykową zwarcć międzyzwojowych samych cewek jak i zamontowanych w wirnikach i stojanach maszyn elektrycznych.

Dotychczasowy stan techniki. Z polskiego opisu patentowego nr 57 089 kl. 21e 29/11, G01r, znany jest przyrząd do wykrywania zwarcć między zwojami bezrdzeniowych cewek elektrycznych, w którym wówczas, gdy badana cewka posiada zwój zwarty zachodzi zjawisko zwiększonego poboru prądu przez obwód wzbudzający SEM. Przyrząd ten jest wyposażony w trzypunktowy samowzbudny oscylator, posiadający w swym obwodzie wejściowym 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 cewką badaną oraz cewką odczepową połączoną z przełącznikiem odczepów i zwieraczem.

Z opisu patentowego RFN (Offenlegungsschrift) nr 2 028 473, 21e 31/06, G01r 31/06, znane jest urządzenie kontrolne zawierające zespół synchronizowanego generatora impulsów sterujących o bardzo krótkim okresie trwania, obciążony autotransformatorem pozwalającym na płynną regulację napięć udarowych poprzez transformator wysokiego napięcia. Napięcia udarowe są przykładane z jednej strony dodatnie do anody ignitronu i z drugiej strony ujemne, poprzez układ sondy stykowej, cewkę badanej maszyny i kondensatory gromadzące energię elektryczną do katody ignitronu. Elektroda sterująca ignitronu jest przyłączona do układu sterującego odpowiednio napięciem sieciowym. Moment wyzwolenia ignitronu powoduje wyzwolenie się dużej energii w postaci krótkich impulsów elektrycznych o dużym natężeniu w badanej cewce.

Z innego polskiego opisu patentowego nr 59 022 21e 31/02, G01r, znany jest przyrząd do wykrywania zwarcć międzyzwojowych maszyn elektrycznych. Przedmiotem tego wynalazku jest

przrząd składający się z zasilacza napięcia stałego i zespołu generatora trybkozmiennych impulsów sterujących stanowiący układ rezonansu równoległego elementów LC, gdzie elementem L jest indukcyjność uzwojenia, które sprawdzane jest na zwarcia międzyzwojowe, zawierający pomiarowy układ mostkowy połączony z iskiernikiem i kondensatorem. Układ mostkowy tworzą kondensatory, pomiędzy którymi znajduje się optyczny wskaźnik wykrywania zwarcia oraz uzwojenie badane dołączone do przrządu przewodami z zewnątrz.

Niedogodnością powyższego przrządu jest nie kontrolowana SEM w badanej cewce maszyny. Zastosowanie iskiernika nie zapewnia stabilnej pracy, a zjawisko rezonansu napięciowego doprowadza do przepięć międzyzwojowych, a więc istnieje możliwość uszkodzenia badanej cewki.

Z opisu zgłoszeniowego nr W.51 140, GO1r, opublikowanego w Biuletynie Urzędu Patentowego nr 11/41/1974, na str. 216 znany jest wskaźnik zwarć zwojowych posiadający w swym układzie generującym zespół synchronizowanego generatora impulsów sterujących, regulowany zasilacz tyratronowy z dwoma przesuwnikami fazowymi i przekształtnik impulsów, a w układzie pomiarowym połączone kolejno szerokopasmowy wzmacniacz małych sygnałów, detektor napięć międzyszczytowych w układzie podwajacza napięcia i podwójny wzmacniacz różnicowy oraz stabilizowany zasilacz połączony z obu wzmacniaczami układu pomiarowego, na wyjściu którego znajduje się miernik wychyłowy wycechowany w wartościach napięć szczytowych. We wskaźniku tym, do zacisków wyjściowych przekształtnika impulsów oraz do zacisków wejściowych szerokopasmowego wzmacniacza jest przyłączona sonda pomiarowa o dwóch wykonanych w kształcie litery "U" uzwojeniach.

Niedogodnością powyższego wskaźnika zwarć jest duża niestabilność pracy zależna od kształtu napięcia i częstotliwości sieci. W pracy wskaźnika występują częste awarie, których powodem jest mała trwałość lamp takich jak tyratrony czy ignitrony. Do wytworzenia SEM w badanej cewce potrzeba dużej mocy a więc w układzie wskaźnika zachodzi konieczność zainstalowania dużych transformatorów sieciowych co wpływa na zwiększenie wymiarów samego przrządu jak również jego masy własnej.

Istota wynalazku. Wskaźnik zwarć zwojowych według wynalazku składa się z zespołu synchronizowanego generatora impulsów sterujących zestawionego z przerzutnika Schmitta, z wejściem umożliwiającym sterowanie impulsami dodatnimi o podwójnej częstotliwości sieci, kluczowanego przerzutnikiem monostabilnym z ręczną regulacją progu zadziałania, przesuwającego czoło impulsu prostokątnego i pośrednio połączonego z nim przewodowo zespołu sondy wzbudnikowo-pomiarowej złożonego z dwóch niezależnych, połączonych przewodami, obwodów elektromagnetycznych to jest z obwodu wzbudnika SEM i obwodu pomiaru, połączonych z odpowiednimi zaciskami zasilacza stabilizowanego i z odpowiednimi zespołami wskaźnika oraz z miernika wychyłowego, stanowiącego końcowy element pomiarowy wskaźnika.

Istotą wynalazku stanowi sterowany, znanym zespołem synchronizowanego generatora impulsów sterujących i połączony z nim przewodowo, zespół kształtowania impulsów mocy, złożony z połączonych równolegle ze sobą torów wzmacniacza impulsu bezpośredniego i wzmacniacza impulsu opóźnionego o 1 milisekundę wraz z szeregowo przyłączonymi do nich tyrystorami pracującymi na przemian w układzie ładująco-rozładowującym.

Wyjście zespołu kształtowania impulsów mocy jest połączone za pomocą przewodów ze znanym zespołem sondy wzbudnikowo-pomiarowej a do niej jest przyłączony również przewodowo, zależny elektrycznie, zespół analizatora wysokości impulsów i woltomierza napięć szczytowych zaopatrzony w układ pomiaru napięć szczytowych połączony szeregowo-równolegle z układem wykrywania zwarć w badanych cewkach i z układu kompensacji napięć zakłócających pomiar wraz ze znanym miernikiem wychyłowym.

Zalety techniczne wynalazku. Zastosowanie do wykrywania zwarć zwojowych w cewkach maszyn elektrycznych wskaźnika według wynalazku eliminuje powstawanie pomyłek, ułatwia przeprowadzanie pomiarów oraz skraca do niezbędnego minimum czas potrzebny do ich wykonania.

Poza tym dzięki analizie impulsu pomiarowego i kompensacji zakłóceń umożliwia spraw-
dzenie wszystkich cewek zarówno zabudowanych jak i nie zabudowanych w maszynach elek-
trycznych w dowolnym układzie oraz o dowolnym rodzaju połączeń (faliste, pętlicowe, z po-
łączeniami wyrównawczymi lub bez nich). Szczególnie połączenia wyrównawcze nie pozwalają
na przeprowadzenie sprawdzenia uzwojonych wirników maszyn elektrycznych na zwarcia zwojo-
we znanymi dotychczas metodami pomiarów.

Objaśnienia rysunku. Przedmiot wynalazku uwidocznił na rysunku przedstawiającym
uproszczony schemat ideowy wskaźnika zwarć zwojowych.

Przykład wykonania wynalazku. Będący przedmiotem wynalazku wskaźnik zwarć zwojowych
w cewkach maszyn elektrycznych zawiera w swym układzie zespół synchronizowanego generato-
ra impulsów sterujących 1, połączony z nim przewodowo zespół kształtowania impulsów mocy 2,
którego wyjście jest połączone za pomocą przewodów z zespołem sondy wzbudnikowo-pomiaro-
wej 3 oraz połączony z nią również przy pomocy przewodów, zależny elektrycznie, zespół
analizatora wysokości impulsów i woltomierza napięć szczytowych 4. Zespoły te są przyłą-
czone za pomocą przewodów do odpowiednich zacisków zasilacza stabilizowanego 5 dostarcza-
jącego napięć niezbędnych do prawidłowej pracy wskaźnika to jest napięć symetrycz-
nych $+U_{cc}$ i $-U_{cc}$ względem masy i napięć niesymetrycznych $+U_p$ i $-U$ względem masy
wskaźnika.

Zespół synchronizowanego generatora impulsów sterujących 1 jest zaopatrzony w prze-
rzutnik Schmitta z wejściem umożliwiającym sterowanie impulsami dodatnimi o podwójnej
częstotliwości sieci, kluczowanym przerzutnikiem monostabilnym z ręczną regulacją progu
zadziałania. Pulsujące napięcie dodatnie $+U_p$ o podwójnej częstotliwości sieci podaje
się na wejście zespołu synchronizowanego generatora impulsów sterujących 1 i po przetwo-
rzeniu i ukształtowaniu, na jego wyjściu otrzymuje się impulsy prostokątne, których czoło
jest przesuwane w granicach kąta elektrycznego od dziewięćdziesiąt do sto osiemdziesiąt
stopni.

Impulsy te są podawane na wejście zespołu kształtowania impulsów mocy 2, składającego
się z połączonych ze sobą równolegle torów wzmacniacza impulsu bezpośredniego i wzmacnia-
cza impulsu opóźnionego o 1 ms wraz z przyłączonymi do nich szeregowo tyrystorami praoują-
cymi na przemian w układzie ładująco-rozładowującym, przy czym w nich uzyskuje się dwa
identyczne impulsy, z których jeden jest opóźniony o 1 milisekundę względem drugiego.

Następnie, po odpowiednim wzmocnieniu, impulsy te są podawane poprzez transformatory
dopasowujące do bramek połączonych szeregowo tyrystorów. Jeden z tyrystorów ładuje odpo-
wiednio dużą pojemność natomiast drugi rozładowuje ją w bardzo krótkim czasie poprzez in-
dukcyjność cewki wzbudnika.

Do wyjścia zespołu kształtowania impulsów mocy 2 jest podłączony za pomocą przewodów
zespół sondy wzbudnikowo-pomiarowej 3 zestawiony z dwóch oddzielnych obwodów elektromag-
netycznych to jest z obwodu wzbudnika SEM oraz obwodu pomiaru, pozwalający na dokonywanie
pomiarów metodą bezstykową. Sonda jest zaopatrzona również w sygnalizację świetlną zwarcia.

Za pośrednictwem zespołu sondy wzbudnikowo-pomiarowej 3 przyłożonej do badanej cewki
w taki sposób, aby strumień magnetyczny otwartego obwodu magnetycznego wzbudnika zamykał
się poprzez żelazo czynne żłobka maszyny elektrycznej, jest przenoszony krótki impuls
o dużej mocy powtarzany co 0,01 sekundy. Impuls prądowy wzbudnika wzbudza, na drodze
sprężenia magnetycznego, w badanej cewce SEM. W wyniku działania zmiennego strumienia
magnetycznego następuje przepływ prądu w części zwartej cewki maszyny. Prąd ten powoduje
powstanie, w obwodzie magnetowodu cewki pomiarowej, zmiennego strumienia magnetycznego
indukując w niej SEM proporcjonalną do wielkości zwarcia.

Uzyskane napięcie pomiarowe z obwodu pomiaru zespołu sondy wzbudnikowo-pomiarowej 3
jest podawane na połączony z nią przewodowo i zależny elektrycznie zespół analizatora wy-
sokości impulsów i woltomierza napięć szczytowych 4, składający się z układu pomiaru na-
pięć szczytowych połączonego szeregowo-równolegle z układem wykrywania zwarć w badanych
cewkach i z układu kompensacji napięć zakłócających pomiar z miernikiem wychyłowym, któ-

rego zadaniem jest cechowanie czyli ustalanie wartości napięcia przypadającej na jeden zwój badanej cewki, kompensowanie napięć zakłócających pomiary oraz wykrywanie zwarc w badanych cewkach. Magnetoelektryczny miernik wychyłowy jest wycechowany w wartościach napięć szczytowych.

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

Wskaźnik zwarc zwojowych cewek maszyn elektrycznych zestawiony z zespołu synchronizowanego generatora impulsów sterujących zaopatrzonego w przerzutnik Schmitta, z wejściem umożliwiającym sterowanie impulsami dodatnimi o podwójnej częstotliwości sieci, kluczowany przerzutnikiem monostabilnym z ręczną regulacją progu zadziałania, przesuwający czoło impulsu prostokątnego i pośrednio połączonego z nim przewodowo zespołu sondy wzbudnikowo-pomiarowej złożonego z dwóch oddzielnych, połączonych przewodami, obwodów elektromagnetycznych to jest z obwodu wzbudnika SEM i obwodu pomiaru, przyłączonych za pomocą przewodów do odpowiednich zacisków zasilacza stabilizowanego dostarczającego napięcie niezbędnych do prawidłowej pracy wskaźnika i połączonych z jego odpowiednimi zespołami oraz z miernika wychyłowego, wycechowanego w wartościach napięć szczytowych, stanowiącego końcowy element pomiarowy wskaźnika, z n a m i e n n y t y m, że posiada sterowany zespołem synchronizowanego generatora impulsów (1) oraz połączony z nim przewodowo, zespół kształtowania impulsów mocy (2), składający się z równolegle połączonych ze sobą torów wzmacniacza impulsu bezpośredniego i wzmacniacza impulsu opóźnionego o 1 milisekundę wraz z przyłączonymi do nich szeregowo tyrystorami pracującymi na przemian w układzie ładująco-rozładującym, którego wyjście jest za pomocą przewodów połączone zespołem sondy wzbudnikowo-pomiarowej (3) oraz połączony z nią przewodowo, zależny elektrycznie, zespół analizatora wysokości impulsów i woltomierza napięć szczytowych (4) wyposażony w układ pomiaru napięć szczytowych połączony szeregowo-równolegle z układem wykrywania zwarc w badanych cewkach i z układem kompensacji napięć zakłócających pomiar wraz z miernikiem wychyłowym.

