



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 06.06.73 (P. 163121)

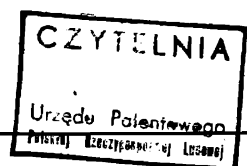
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.75

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1976

MKP G01r 7/04
G01r 27/08

Int. Cl.²
G01R 7/04
G01R 27/08



Twórcy wynalazku: Irena Bochińska Parys, Stanisław Domosławski

Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Mechanizm magntoelektryczny ilorazowy miernika o podziałce logarytmicznej

1

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm magntoelektryczny ilorazowy miernika o podziałce logarytmicznej w szerokim zakresie, odpowiedni zwłaszcza do miernika rezystancji izolacji.

Do pomiaru rezystancji stosowane są powszechnie mierniki o mechanizmie magntoelektrycznym ilorazowym. Mechanizm ten składa się z nieruchomego obwodu magnetycznego z magnesem trwałym i organu ruchomego, którego zasadniczą częścią są cewki ruchome obracające się w polu magnetycznym wytworzonym przez magnes trwały. Organ ruchomy pod wpływem momentów obrotowych działających w polu magnetycznym na cewki z prądem zajmuje takie położenie, w którym te momenty równoważą się. Położenie to zależy od stosunku (ilorazu) prądów w cewkach, a pośrednio — od rezystancji mierzonej, nie zależy natomiast od napięcia zasilającego. Znane są konstrukcje, w których nieruchomy magnes trwały, o kształcie walca namagnesowanego prostopadle do osi, znajduje się wewnątrz skrzyżowanych pod niewielkim kątem cewek ruchomych, nawiniętych na wspólnym korpusie aluminiowym o kształcie prostokątnej ramki.

Oś obrotu cewki ruchomej pokrywa się z osią geometryczną walca. Cewki ruchome obejmuje z zewnątrz jarzmo magnetyczne o kształcie tulei. Wewnętrzna powierzchnia jarzma i boczna powierzchnia magnesu tworzą kołową szczelinę powietrzną, w której obracają się cewki ruchome.

2

Indukcja magnetyczna w szczelinie ma największą wartość w płaszczyźnie biegunów magnesu i maleje według funkcji sinusoidalnej do zera w strefie neutralnej położonej w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny biegunów.

Znane są też konstrukcje, w których magnes trwały umieszczony jest na zewnątrz cewek ruchomych, a wewnątrz cewek ruchomych znajduje się nieruchomy rdzeń ferromagnetyczny. Szczelina powietrzna jest utworzona przez boczną powierzchnię rdzenia z jednej strony i przez powierzchnię biegunów magnesu zewnętrznego lub powierzchnię nabiegunków, przymocowanych do biegunów magnesu, z drugiej strony. Cewki ruchome obracają się w tej szczelinie powietrznej, przy czym oś obrotu cewek pokrywa się z osią geometryczną rdzenia. Kształt rdzenia, nabiegunków bądź jednych i drugich jest taki, że zmienna jest albo długość szczeliny albo jej wysokość, co umożliwia uzyskanie równowagi momentów w określonym położeniu organu ruchomego, zależnym od stosunku amperozwojów cewek.

W wielu przypadkach, szczególnie w miernikach rezystancji izolacji pożądana jest podziałka logarytmiczna, umożliwiająca pomiar z jednakową dokładnością wartości w obrębie kilku rzędów wielkości. W podziałce takiej punkty odpowiadające wartościom 1, 10, 100... itd jednostek leżą w równych odstępach. Większość mierników izolacji ma podziałkę o zakresie od zera do nieskończoności,

która tylko w środkowym obszarze jest zbliżona do logarytmicznej. Nieliczne mierniki z podziałką logarytmiczną obejmującą około 3 dekad mają mechanizm o skomplikowanej konstrukcji, na przykład dodatkowe cewki ruchome i występy na nabiegownikach o skomplikowanym kształcie. Cewki ruchome nawinięte są zazwyczaj na korpusach z cienkiej blachy aluminiowej, usztywniających cewkę i zapewniających tłumienie wahań organu ruchomego dzięki prądom indukowanym w korpusie przy ruchu cewki w polu magnetycznym.

Zadaniem technicznym wymagającym praktycznego rozwiązania było nadanie szczeliny powietrznej obwodu magnetycznego kształtu dającego możliwość uzyskania podziałki logarytmicznej o zakresie co najmniej 3 dekad.

W mechanizmie według wynalazku organ ruchomy stanowią dwie cewki ruchome zamocowane po przeciwnych stronach osi obrotu organu ruchomego w płaszczyźnie przechodzącej przez oś. Zewnętrzne, bardziej oddalone od osi boki cewek poruszają się w szczelinach powietrznych obwodu magnetycznego, w których istnieje pole magnetyczne, natomiast boki wewnętrzne znajdują się w wycięciu rdzenia, praktycznie pozbawionym pola magnetycznego. Każda ze szczelin powietrznych składa się z dwu obszarów: pierwszy — ograniczony jest z jednej strony biegunem magnesu lub nabiegownika, a z drugiej strony powierzchnią rdzenia; drugi — ograniczony jest z jednej strony powierzchnią rdzenia, z drugiej strony powierzchnią elementu magnetycznego o tym samym potencjale magnetycznym co potencjał magnetyczny rdzenia.

Elementem może być bocznik magnetyczny umieszczony symetrycznie względem nabiegowników albo jarzmo obwodu magnetycznego. Obszary obu szczelin są tak usytuowane, że gdy bok czynny jednej cewki znajduje się w pierwszym obszarze szczeliny, to bok czynny drugiej cewki znajduje się w drugim obszarze swojej szczeliny; gdy bok pierwszej cewki przechodzi do drugiego obszaru, to równocześnie bok drugiej cewki przechodzi do pierwszego obszaru swojej szczeliny. Cewki ruchome umocowane są wewnątrz wspólnego korpusu metalowego, stanowiącego zwarty zwój dla prądów indukowanych podczas ruchu cewki, dających moment tłumiący.

Mechanizm według wynalazku odznacza się prostotą i technologicznością konstrukcji. Elementy obwodu magnetycznego mają ściany bądź walcowe kocytryczne bądź płaskie, łatwe do wykonania i skontrolowania, a montaż organu ruchomego i całego mechanizmu jest prosty i wygodny. Wspólny korpus cewek ruchomych daje oszczędności ciężaru i zapewnia stały współczynnik tłumienia w całym obszarze podziałki. Równocześnie mechanizm umożliwia uzyskanie podziałki logarytmicznej o szerokim zakresie, obejmującym 3—4 dekady.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia mechanizm magnetoelektryczny ilorazowy miernika o podziałce logarytmicznej

z jarzmem magnetycznym, a fig. 2 — mechanizm magnetoelektryczny ilorazowy miernika o podziałce logarytmicznej z bocznikiem magnetycznym.

Mechanizm według fig. 1 ma jarzmo 1, wewnątrz którego umocowane są dwa magnesy trwałe 2 wytwarzające w szczelinie powietrznej 3 i 4 pole magnetyczne. W obszarze szczeliny 3 pole magnetyczne ma przebieg promieniowy a wartość indukcji magnetycznej wzdłuż szczeliny jest stała. W obszarze szczeliny powietrznej 4 linie pola wychodzą z powierzchni 5 magnesu i wchodzą do powierzchni jarzma i rdzenia 6 ograniczających ten obszar. Wartość indukcji wzdłuż powierzchni rdzenia maleje wykładniczo około 14 razy na długości równej szerokości szczeliny. W punktach 7 indukcja pola magnetycznego spada do zera.

Mechanizm według fig. 2 ma jeden magnes trwały 2 z nabiegownikami 8, rdzeń 6 i bocznik magnetyczny 9. Obszary szczeliny powietrznej 3 i 4 są analogiczne jak w mechanizmie według fig. 1. W obu mechanizmach (fig. 1 i fig. 2) organ ruchomy stanowią dwie cewki 10 umieszczone wewnątrz korpusu metalowego 11. Organ ruchomy może się obracać w obszarze nieco większym niż $\pm 45^\circ$ od położenia pokazanego na rysunku. Granicznym punktem podziałki odpowiadają położenia cewek w punktach 7 o zerowej indukcji.

W celu pomiaru rezystancji jedna z cewek ruchomych mechanizmu może być dołączona poprzez rezystancję szeregową stałą do napięcia zasilającego, a druga cewka — poprzez rezystancję mierzoną do tego samego napięcia. Wówczas prąd w pierwszej cewce ma stałą wartość, a prąd w drugiej cewce jest odwrotnie proporcjonalny do mierzonej rezystancji. Stosunek obu prądów jest proporcjonalny do rezystancji mierzonej.

W stanie równowagi stosunek prądów (a więc i rezystancja mierzona) jest proporcjonalny do stosunku indukcji magnetycznej w miejscach szczeliny, gdzie znajdują się boki czynne cewek. Gdy jedna z cewek znajduje się w obszarze szczeliny o stałej indukcji, to druga — w obszarze o wykładniczym przebiegu indukcji i odwrotnie, tak więc stosunek indukcji zmienia się wykładniczo z odchyleniem organu ruchomego. Odchylenie natomiast jest logarytmiczną funkcją stosunku indukcji, a więc i rezystancji mierzonej. Podziałka miernika jest podziałką logarytmiczną. Jeżeli w obszarze logarytmicznego przebiegu pola indukcja magnetyczna maleje np. 100 razy, co odpowiada stosunkowi długości do szerokości drugiego obszaru szczeliny około 1,7, to logarytmiczny obszar podziałki obejmuje 4 dekady.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm magnetoelektryczny ilorazowy miernika o podziałce logarytmicznej, zawierający obwód magnetyczny o dwóch szczelinach powietrznych, magnesy trwałe i rdzeń ferromagnetyczny oraz cewki ruchome umieszczone w płaszczyźnie osi organu ruchomego po obu stronach osi tak, że bok bardziej oddalony od osi każdej z cewek ruchomych znajduje się w jednej ze szczelin obwodu magnetycznego, a każda ze szczelin ograniczona

jest od strony wewnętrznej powierzchnią rdzenia, **znamienny tym**, że od strony zewnętrznej szczelina powietrzna ograniczona jest w pierwszym obszarze powierzchnią (5), bieguna magnesu lub nadbiegunnika (8), a w drugim obszarze powierzchnią 5
janzma (1) lub bocznika magnetycznego (9), przy czym gdy pierwsza z cewek (10) znajduje się w

pierwszym obszarze pierwszej szczeliny to druga z cewek znajduje się w drugim obszarze drugiej szczeliny i odwrotnie.

2. Mechanizm według zastrz. 1, **znamienny tym**, że cewki ruchome (10) umocowane są wewnątrz wspólnego korpusu metalowego (11), który stanowi zamknięty obwód elektryczny.

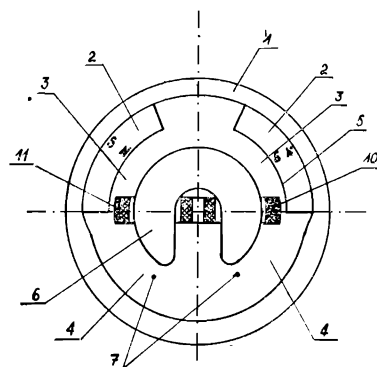


Fig. 1

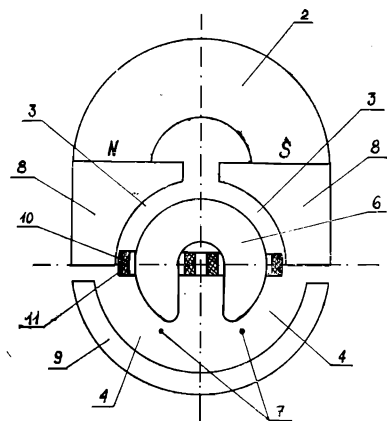


Fig. 2