

Opublikowano dnia 10 kwietnia 1956 r.

G 01 r 15/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

21e 15/02

Nr 39031

Kl. ~~21 e~~, 36/01

Inż. mgr Konstanty Bielański

21e, 15/02

Gliwice, Polska

Sposób pomiaru dużych prądów stałych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

Patent trwa od dnia 18 lutego 1955 r.

Przedmiot wynalazku stanowi urządzenie, służące do pomiaru dużych prądów stałych rzędu kilku do kilkudziesięciu tysięcy amperów. Zasada działania tego urządzenia polega na kompensacji strumienia magnetycznego w zamkniętym pierścieniu, otaczającym szynę przewodzącą prąd stały, za pomocą amperozwojów, pochodzących od oddzielnego uzwojenia i źródła prądu stałego. Pierścień ten (toroid) jest wykonany z blachy twornikowej. Jest on dwudzielny, w celu umożliwienia łatwego założenia go na badaną szynę. Pierścień posiada dwa uzwojenia, rozłożone równomiernie na obwodzie. Przez jedno z tych uzwojeń, oznaczone na fig. 1 symbolem Z_k , przepływa prąd stały J_k , czerpany np. z akumulatora, przez drugie zaś uzwojenie oznaczone literą Z , przepływa prąd zmienny J_2 o częstotliwości 50 Hz. Przez środek pierścienia przechodzi szyna, przewodząca badany prąd stały J_4 . Kierunek prądu J_k w uzwojeniu Z_k winien być taki, aby przeciwdziałał

prądowi szyny, jak to zaznaczono na rysunku strzałkami. Regulując prąd J_k można uzyskać równość amperozwojów szyny i amperozwojów kompensujących, przy czym wówczas $J_1 = J_k \cdot Z_k$. Znając ilość zwojów Z_k i odczytując na amperomierzu prąd J_k , określamy prąd J_1 .

Do stwierdzania momentu kompensacji służy uzwojenie Z . Gdy zachodzi podana wyżej równość, wówczas w pierścieniu nie występuje składowa stała strumienia, tzn. sytuacja jest taka, jak gdyby nie istniały prądy J_1 , J_k . Uzwojenie Z wykazuje wtedy największą reaktancję. Jeżeli jedno z podanych amperozwojów przeważają, składowa stała strumienia w pierścieniu powoduje zmniejszenie się reaktancji uzwojenia Z . Moment kompensacji zachodzi więc przy maksimum reaktancji uzwojenia Z . Maksimum reaktancji można nastawiać bądź przez regulację prądu J_k aż do osiągnięcia minimum natężenia prądu zmiennego J_2 przy stałej wartości napięcia

zmiennego U_1 , bądź przez regulację prądu J_k aż do osiągnięcia maksimum napięcia U_2 przy stałej wartości natężenia prądu J_2 , bądź wreszcie za pomocą przyrządu z cewkami skrzyżowanymi (logometru), wskazującego iloraz U_2/J_2 , czyli reaktancję.

Na opisaną zasadzie został wykonany pierścień pomiarowy, który może służyć do pomiaru natężeń prądu do około 8000 A, przy wymaganym napięciu zmiennym, równym 220 V oraz prądzie kompensującym rzędu kilku amperów. Nic nie stoi jednak na przeszkodzie w wykonaniu większego pierścienia na większe natężenia prądu. Uzyskana dokładność pomiaru wynosi poniżej 1%.

Na fig. 2 przedstawiona jest krzywa przebiegu kompensacji, czyli zależność napięcia zmiennego U_2 od prądu J_k przy $J_2 = \text{const.}$ Wysokość wierzchołka krzywej pozostaje niezmienna.

Urządzenie według wynalazku jest bardzo proste, przy czym nie wymaga ono żadnych specjalnych materiałów magnetycznych czy innych. Spośród wymaganych dwóch przyrządów pomiarowych tylko jeden winien być dokładny (amperomierz prądu stałego do odczytywania natężenia prądu J_k), a drugi orientacyjny dowolnej klasy. Poza przyrządami pomiarowymi potrzebne są oporniki suwakowe (jeden lub dwa) i dławik z rdzeniem żelaznym. Wszystkie elementy składowe urządzenia są łatwo dostępne lub wykonalne.

Otwierany pierścień pozwala mierzyć prądy w dowolnym miejscu szyn, czy innych elementów przewodzących bez konieczności ich odłączania, a więc bez przerw w ruchu.

Dokładność pomiaru może być podwyższona przez użycie odpowiedniego materiału na pierścień i amperomierza prądu stałego odpowiedniej klasy.

Pomiar opisaną metodą nie powoduje spadku napięcia w obwodzie mierzonym i związanego z nim zniekształcenia w rozplywie prądów, dzie-

ki czemu nadaje się szczególnie do pomiarów kontrolnych rozplywu prądów w gałęziach równoległych np. w przemyśle chemicznym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru dwóch prądów stałych, przy którym strumień magnetyczny, wywołany w zamkniętym rdzeniu przez prąd mierzony jest kompensowany przez pomocniczy prąd stały, a do określania stopnia kompensacji służy dodatkowa cewka, osadzona na tym rdzeniu i zasilana prądem zmiennym, znamienny tym, że w celu uzyskania stanu kompensacji stosuje się regulację prądu kompensującego aż do osiągnięcia warunku maksimum reaktancji cewki, zasilanej prądem zmiennym (J_2).
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że maksimum reaktancji nastawia się przez regulację prądu kompensującego, aż do osiągnięcia minimum natężenia prądu zmiennego (J_2) przy stałej wartości napięcia zmiennego (U_2).
3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że maksimum reaktancji nastawia się przez regulację prądu kompensującego aż do osiągnięcia maksimum napięcia (U_2) przy stałej wartości natężenia prądu (J_2).
4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że maksimum reaktancji nastawia się za pomocą przyrządu z cewkami skrzyżowanymi, wskazującego bezpośrednio iloraz U_2/J_2 .
5. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—4, znamienne tym, że zawiera w obwodzie cewki, zasilanej prądem zmiennym, odpowiedni miernik o dowolnej klasie dokładności, służący do wskazywania stanu kompensacji, natomiast w obwodzie cewki, zasilanej prądem kompensującym — stosunkowo dokładny amperomierz, służący do odczytywania natężenia tego prądu.

Inż. mgr. Konstanty Bielański

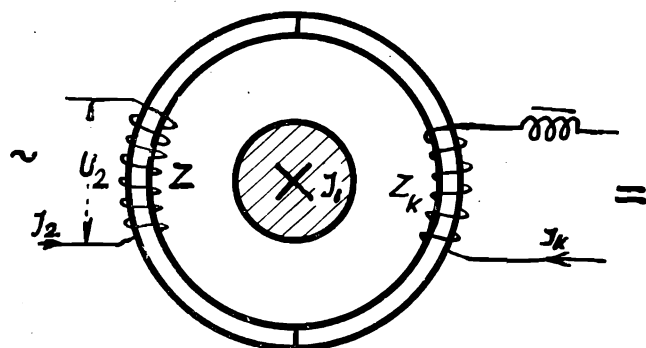


Fig. 1

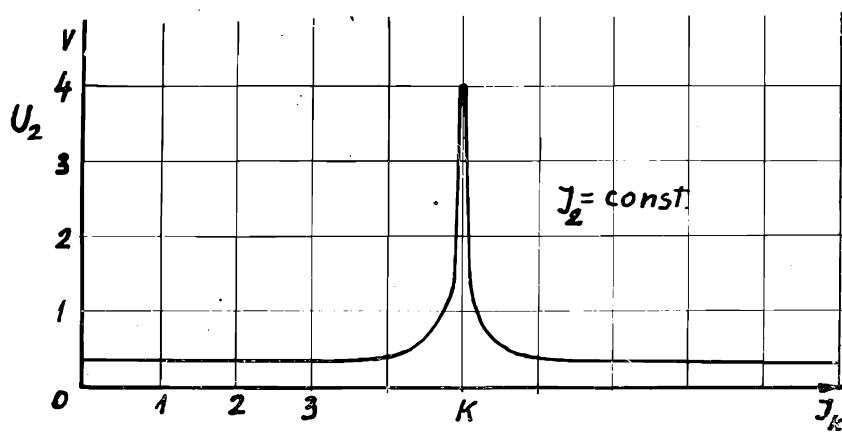


Fig. 2