

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 31.V.1968 (P 127 282)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.V.1970

Kl. 21 d², 53/02

MKP H 01 f 29/06



Twórca wynalazku: doc. Jan Latour-Henner

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Uzwojenie transformatora regulacyjnego

1

Przedmiotem wynalazku jest uzwojenie transformatora regulacyjnego, ograniczające prąd zwarcia zwoja przez szczotkę.

Dla regulacji napięcia zmiennego, a pośrednio i prądu zmiennego stosuje się transformatory lub autotransformatory regulacyjne, w których szczotka obrotowa lub przesuwowa porusza się po ścieżce na uzwojeniu. W zależności od położenia szczotki w obwód włączona jest mniejsza lub większa ilość zwoi. Napięcia indukowane w tych zwojach połączonych szeregowo, składają się na napięcie wyjściowe transformatora regulacyjnego.

Jest to więc elektryczny transformator o bardzo znacznej liczbie zaczipów (równy liczbie zwoi), co stanowi istotną zaletę konstrukcji zbliżającej regulację do ideału regulacji bez skoków.

Szczotka takiego transformatora wykonana zazwyczaj jako wałek węglowy, ślizgając się po uzwojeniu zatrzymuje się na ogół na dwóch sąsiednich przewodach uzwojenia tzn. zwiera jeden zwoj. O wartości prądu zwarcia stanowią: oporność obwodu składająca się z oporności zwoju, oporności dwóch styków szczotka-uzwojenie oraz oporności szczotki.

Ponieważ oporność jednego zwoja jest nieznaczna oporność omowa jest znikoma a rozproszenie szczególnie dla toroidalnych transformatorów — niewielkie, o wartości prądu zwarcia decyduje materiał i docisk szczotki.

Szczotka przewodzi — prócz prądu zwarcia — użyteczny prąd obciążenia. Wynika z tego zasadni-

2

cza sprzeczność — im mniejsza oporność szczotki tym większy dopuszczalny prąd obciążenia, ale też tym większy prąd zwarcia powodujący lokalne przegrzanie jednego zwoja i samej szczotki. Szczotka jest więc elementem, który ogranicza obciążalność transformatora regulacyjnego, gdyż szczotka z materiału dostatecznie „twardego” — tj. o dostatecznej oporności — by utrzymać prąd zwarcia zwoja przez szczotkę w dopuszczalnych ze względu na materiał i izolację uzwojenia i szczotkę-granicach, nie pozwala — właśnie z powodu swej oporności — na znaczniejsze obciążenie.

Im większy jest transformator regulacyjny — i w związku z tym większe napięcie jednego zwoja tym trudniej jest pogodzić ze sobą sprzeczne wymagania względem oporności i konstrukcji szczotki. Ogranicza to w sposób zasadniczy moc na którą można konstruować transformatory regulacyjne opisanej konstrukcji. Przy wyższych częstotliwościach wady te zaostrzają się wskutek tego, że przy podobnych rozmiarach i indukcji magnetycznej siła elektromotoryczna indukowana w jednym zwoju jest proporcjonalna do częstotliwości. Stąd zastosowanie transformatorów regulacyjnych przy podwyższonych częstotliwościach — kilkuset Hz — jest nieznaczne.

Celem wynalazku jest usunięcie tej wady konstrukcji, zwiększenie obciążalności transformatorów regulacyjnych oraz zwiększenie ich trwałości i niezawodności.

Zadanie techniczne, prowadzące do osiągnięcia

tego celu polega na znalezieniu takiej konstrukcji uzwojenia, która wielokrotnie zmniejsza prąd zwarcia i pozwala na stosowanie na szczotki, materiałów o dużym przewodnictwie elektrycznym.

Cel ten osiągnięto przez konstrukcję uzwojenia transformatora regulacyjnego, które składa się z dwu równoległych gałęzi nawiniętych obok siebie i połączonych ze sobą w jednym punkcie. Napięcie wyjściowe transformatora stanowi napięcie między tym punktem, a ruchomą szczotką poruszającą się po ścieżce utworzonej przez usunięcie izolacji z kolejnych zwojów. Różnica napięć między sąsiednimi przewodami na ścieżce wynosi bądź zero — gdy ilość zwojów od punktu połączonego jest równa — bądź też równa się napięciu indukowanemu w jednym zwoju — gdy ilość zwojów obu uzwojeń różni się o jeden.

W tym ostatnim wypadku przez szczotkę, dotykającą obu przewodów (należących do różnych uzwojeń) płynie prąd zwarcia — jest on jednak wielokrotnie mniejszy, gdyż w oporności obwodu wchodzi oporność obu gałęzi uzwojeń między punktem ich połączenia a szczotką. Ażeby ograniczenie prądu zwarcia było skuteczne również w bezpośrednim sąsiedztwie położenia zerowego — gdy ilość zwojów między punktem połączenia obu gałęzi, a szczotką jest bardzo mała, aż do jednego zwoja — stosuje się uzwojenie ograniczające, składające się z kilkunastu zwojów należących do obu gałęzi. Uzwojenie to, nie posiada ścieżki. Ponieważ siły elektromotoryczne indukowane w obu gałęziach są równe, uzwojenie nie wpływa na wartość napięcia wyjściowego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na przykładzie wykonania autotransformatora regulacyjnego na rysunku na którym fig. 1 przedstawia uzwojenie przeciwzwarciove, fig. 2 — schematycznie obwód zwarty w przypadku uzwojenia zwyczajnego, a fig. 3 obwód zwarty w przypadku uzwojenia złożonego z dwu gałęzi.

Uzwojenie transformatora regulacyjnego składa się z dwu równoległych gałęzi 1 i 2 połączonych w jednym punkcie zaopatrzonych w ścieżkę utworzoną przez usunięcie izolacji z kolejnych zwojów po której porusza się szczotka 4 i w uzwojenie 3 ograniczające prąd zwarcia przy niskich wartościach napięcia wyjściowego transformatora oraz zacze- 5 pu 5 wspólnego dla zasilania i napięcia wyjściowego będącego równocześnie punktem połączenia gałęzi uzwojenia. 6 oznacza zasilanie dla 125 V 7 dla 220 V 50 Hz, a 8 wprowadzenie od szczotki 4 napięcia wyjściowego względem zacze- 10 pu 5 przy czym napięcie wyjściowe jest regulowane.

Dalej w kolejności I_z oznacza prąd zwarcia, E_1 siłę elektromagnetyczną indukowaną w jednym zwoju, X_1 oporność całkowita jednego zwoju. Uzwojenie 1 i 2 nawinięte jest w taki sposób, że kolejno obok siebie znajdują się na ścieżce przewody na- 15 leżące do dwóch gałęzi. Ponieważ prąd zwarcia płynie przez obie gałęzie i punkt ich połączenia oporność obwodu zwarcia jest wielokrotnie większa, a prąd zwarcia — przy identycznym napięciu jednego zwoju — wielokrotnie mniejszy. Odpada więc ogra- 20 niczenie mocy i częstotliwości, wzrasta trwałość i niezawodność transformatora.

Zastrzeżenia patentowe

1. Uzwojenie transformatora regulacyjnego **znamiennie tym**, że składa się z dwu gałęzi (1) i (2) zaopatrzonych w ścieżkę po której porusza się szczotka (4) lub inny ruchomy styk, przy czym ułożone na ścieżce na przemian przewody poszczególnych gałęzi (1) i (2) pozbawione są od strony styku izolacji.
2. Uzwojenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że posiada uzwojenie ograniczające prąd zwarcia (3) przy zbliżonym do zera napięciu wyjściowym transformatora nie zaopatrzone w ścieżkę.

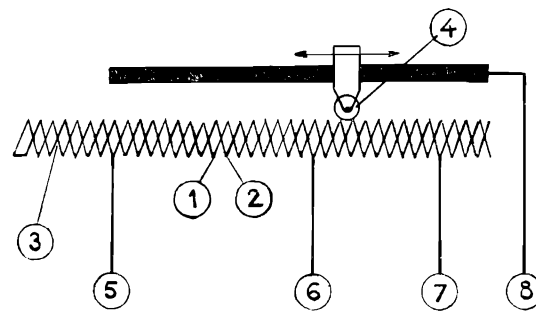


Fig.1

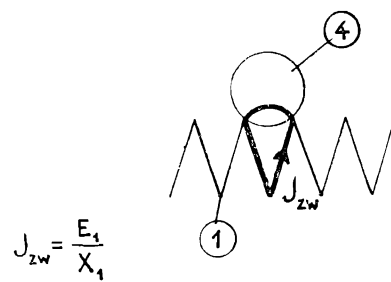


Fig.2.

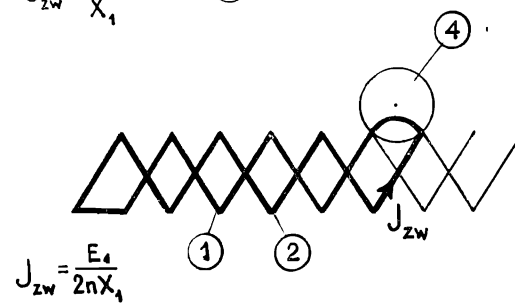


Fig.3.