

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61468

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21 d², 49

Zgłoszono: 30.XI.1966 (P 117 709)

Pierwszeństwo: 28.XII.1965 Austria

MKP H 01 f, 5/06

Opublikowano: 31.X.1970

UKD

Właściciel patentu: Elin — Union Aktiengesellschaft für Elektrische
Industrie, Wiedeń (Austria)

Wysokonapięciowe uzwojenie krążkowe do transformatorów lub dławików połączonych równolegle

1

Przedmiotem wynalazku jest wysokonapięciowe uzwojenie krążkowe do transformatorów lub dławików połączonych równolegle.

Szczególnym zagadnieniem w przypadku uzwojeń krążkowych wysokiego napięcia na napięcie znamionowe ponad 300 kV jest zmniejszenie gradientu napięcia występującego wzdłuż stosunkowo krótkich osiowych dróg wyładowań pełznych części izolacyjnych, na których jest osadzone lub oparte uzwojenie. Okazało się przy tym, że spośród wszystkich możliwych do zastosowania materiałów izolacyjnych, wysokogatunkowy papier kablowy pracujący w oleju ma największą wytrzymałość na wyładowanie pełzne i z tego względu wewnętrzne i zewnętrzne tuleje izolacyjne, których drogi pełzania dotyczą bezpośrednio wszystkich wysokonapięciowych cewek częściowych, przez co stanowią pomost wzdłuż całej poosiowej długości uzwojeń, najkorzystniej jest wykonać z tego materiału.

Poszczególne cewki częściowe, wykonane jako uzwojenia krążkowe, muszą być ze względu na chłodzenie olejowe oddzielone od siebie za pomocą poosiowych międzycewkowych wstawek dystansowych wykonanych z materiału izolacyjnego, przeznaczonego specjalnie dla transformatorów. Materiałem tym jest czysta celuloza otrzymana bez użycia spoiwa, pod działaniem wysokiego ciśnienia i temperatury. Umocowanie wyżej wymienionych poosiowych międzycewkowych wstawek dys-

2

tansowych stwarza poważne trudności, które wynikają z tego, że przy nawijaniu cewek bezpośrednio na tulei z papieru kablowego nie mogą być zastosowane zwykle, przebiegające w kierunku osiowym na wewnętrznym obwodzie cewki, listwy podtrzymujące w kształcie jaskółczego ogona, a ponadto międzycewkowe wstawki dystansowe nie mogą być sklejjane z samymi cewkami ze względów napięciowych.

Celem wynalazku jest wskazanie nowego rozwiązania konstrukcyjnego części izolacyjnych, które pozwoliłoby uzyskać poosiowe rozstawienie cewek krążkowych, spełniające wymagania pod względem elektrycznym i mechanicznym.

Cel ten został osiągnięty według wynalazku w ten sposób, że wysokonapięciowe uzwojenie krążkowe do transformatorów lub dławików połączonych równolegle, zawiera cewki nawinięte bezpośrednio na tulei wykonanej z papieru kablowego i oddzielone od siebie przez poosiowe międzycewkowe wstawki dystansowe otoczone folią izolacyjną, przy czym według wynalazku poosiowe międzycewkowe wstawki dystansowe są całkowicie owinięte wytrzymałym na wysokie napięcie papierem, wystającym z obu stron w celu ekranowania krawędzi. Ponadto wystające końce papieru są zawinięte na jednym lub kilku zezwojach lub na promieniowej wstawce dystansowej sąsiedniego uzwojenia krążkowego.

Poosiowe, międzycewkowe wstawki dystansowe

mogą być przy tym wykonane z elementów z wielokrotnie dzielonego, rozszczerzonego w kierunku włókien materiału izolacyjnego, owiniętych wspólną papierową osłoną izolacyjną. Szerokość tych elementów z materiału rozszczerzonego w kierunku włókien może być zmieniana w celu dodatkowego przedłużenia drogi pełzania. Poosiowe, międzycewkowe wstawki dystansowe, w przypadku zastosowania ich do zewnętrznych cewek wysokonapięciowych mogą wystawać poza cylindryczną powierzchnię uzwojenia.

Przedmiot wynalazku jest wyjaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia uzwojenie w przekroju poosiowym, a fig. 2 przedstawia części tego uzwojenia w przekroju poprzecznym. Na rysunku litera **A** oznacza zezwoje izolowane, **B** — promieniowe wstawki dystansowe między uzwojeniami cewek, **C** — poosiowe międzycewkowe wstawki dystansowe, a **D** — osłone z papieru kablowego. Wewnętrzna, nośna tuleja izolacyjna jest oznaczona literą **E**. Na fig. 2 zaznaczono grubszą linią owinięcie papierem poosiowej międzycewkowej wstawki dystansowej, natomiast linią przerywaną poosiowe międzycewkowe wstawki dystansowe.

Promieniowe wstawki dystansowe **B** umieszczone między uzwojeniami cewek częściowych dla umożliwienia chłodzenia olejem mają kształt prostokątny i są wykonane z jednego kawałka albo z elementów z rozszczerzonego materiału izolacyjnego, który jest osłonięty wystającym poza końce tych elementów papierem kablowym. Ponieważ jednak między poszczególnymi zezwojeniami różnica potencjałów jest przeważnie znacznie mniejsza niż między cewkami częściowymi dlatego promieniowych wstawek dystansowych nie osłania się papierem, a zaopatruje się je z jednej lub z obu stron w zaczepy pazurowe obejmujące szerokość poosiowych międzycewkowych wstawek tak, iż powstaje wspólne połączenie promieniowych wstawek dystansowych **B** i poosiowych międzycewkowych wstawek dystansowych **C**. Pod działaniem zaczepów pazurowych w niektórych miejscach wystająca osłona papierowa poosiowych międzycewkowych wstawek dystansowych zostaje co prawda wgnieciona, jednak po przeciwnej stronie osłona papierowa pozostaje nieuszkodzona.

Główna zaleta wynalazku polega na tym, że za pomocą osłony **D** poosiowych rozpórek międzycewkowych wstawek dystansowych **C** zwiększa się znacznie wytrzymałość elektryczną części izolacyjnych uzwojenia krążkowego wskutek polepszania właściwości drogi pełzania w porównaniu do znanych rozwiązań uzwojeń krążkowych wysokiego napięcia, co w przypadku uzwojeń na najwyższe napięcia ma duże znaczenie. Można to wyjaśnić fizycznie tym, że wystająca, wykonana z wysokogatunkowego papieru kablowego osłona krawędzi elementów izolacyjnych nie pozwala na przedwczesne powstawanie wstępnego przeskoku w pobliżu ostrych krawędzi a tym samym na przekroczenie progowego napięcia wyładowania ulotowego. Jest to bardzo ważny warunek utrzymania wyznaczonych przez normy i przepisy, bardzo niskich poziomów wyładowań ulotowych dla

transformatorów i dławików wysokonapięciowych.

Inną zaletą owinięcia papierowego poosiowych międzycewkowych wstawek dystansowych **C**, zastosowaną w celu polepszenia właściwości drogi pełzania jest to, że przez ciągnięcie dwóch nieskróconych końców papieru po owinięciu zezwojów lub promieniowych wstawek dystansowych **B** sąsiedniej cewki krążkowej odpowiednia wstawka **C** jest możliwie mocno dociśnięta w kierunku promieniowym cewki krążkowej do wewnętrznej tulei nośnej wykonanej z papieru kablowego a jednocześnie jest umocowana w kierunku osiowym cewki krążkowej zanim zostanie obciążony nadmiar długości papieru w czasie nawijania następnych cewek krążkowych. Siły dociskające i mocujące wstawki **C** uzyskiwane są na zasadzie tarcia.

Docięnięcie owiniętych papierem poosiowych wstawek **C** do wewnętrznej tulei nośnej cewki krążkowej jest bardzo ważne, gdyż dzięki temu unika się przesunięcia zezwoi dwóch sąsiednich cewek krążkowych, leżących w warstwie wewnętrznej uzwojenia, zarówno na skutek działania sił sprasowujących jak i sił występujących w czasie zwarcia jak również na skutek wadliwego zabudowania wstawek dystansowych. W przeciwnym przypadku mogłoby to doprowadzić do poważnej wady konstrukcyjnej całej cewki. Poza tym poosiowe, międzycewkowe wstawki dystansowe, zastosowane w uzwojeniu według wynalazku, bez względu na to, czy są wykonane z jednego kawałka czy też z elementów z materiału rozszczerzonego w kierunku włókien, mają proste kształty prostokątne i nie wymagają jak dotychczas stosowania rowków w kształcie jaskółczego ogona, które komplikowałyby wytwarzanie promieniowych wstawek dystansowych oraz ich późniejszą obróbkę.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wysokonapięciowe uzwojenie krążkowe do transformatorów lub dławików połączonych równolegle, którego cewki krążkowe są nawinięte bezpośrednio na tulejach z papieru kablowego i są od siebie oddzielone przez poosiowe międzycewkowe wstawki dystansowe otoczone folią izolacyjną, **znamiennie tym**, że poosiowe międzycewkowe wstawki dystansowe (**C**) są całkowicie owinięte wytrzymałą na wysokie napięcie papierową osłoną (**D**), wystającą z obu stron w celu osłonięcia ich krawędzi, a końce tej osłony są zawinięte na jednym lub kilku zezwojach (**A**) lub na promieniowej wstawce dystansowej (**B**) sąsiedniej cewki krążkowej,

2. Uzwojenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że poosiowe międzycewkowe wstawki dystansowe (**C**) są wykonane z elementów z materiału izolacyjnego rozszczerzonego w kierunku włókien, które są owinięte wspólną papierową osłoną (**D**).

3. Uzwojenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że szerokość elementów z materiału rozszczerzonego w kierunku włókien jest zmienna wewnątrz wspólnej papierowej osłony (**D**).

4. Uzwojenie według zastrz. 1, 2 i 3 **znamiennie tym**, że poosiowe międzycewkowe wstawki dystansowe (**C**) wystają poza cylindryczną powierzchnię uzwojenia.

