



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46199

Kl. 21 d², 49

VEB Transformatorenwerk Karl Liebknecht*)

Berlin-Oberschöneweide, Niemiecka Republika Demokratyczna

Układ uzwojeń transformatorów wysokiego napięcia

Patent trwa od dnia 23 listopada 1960 r.

Pierwszeństwo: 26 listopada 1959 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wynalazek dotyczy układu uzwojeń transformatorów wysokonapięciowych z uzwojeniem wysokiego napięcia, wykonanym jako uzwojenie warstwowe, które od strony punktu gwiazdowego jest sztywno uziemione, i za pomocą izolacji o dużej stałej dielektrycznej jest podzielone na uzwojenie podstawowe i stopniowe.

Znane jest wykonywanie uzwojeń transformatorów z przełącznikami zaczerwów w ten sposób, że uzwojenie podstawowe wysokiego napięcia jest umieszczone współśrodkowo i najbliżej uzwojenia niskonapięciowego umieszczonego pośrednio na rdzeniu. W szereg z uzwojeniem podstawowym wysokiego napięcia jest

połączone znajdujące się na zewnątrz uzwojenie stopniowe, które jest oddzielone od uzwojenia podstawowego materiałem izolacyjnym o dużej stałej dielektrycznej. Niezależnie od pozostałych szczegółów konstrukcyjnych poszczególnych uzwojeń, uzwojenie wysokiego napięcia może być wykonane jako uzwojenie o cewkach krążkowych lub jako uzwojenie warstwowe. Wykonanie warstw może być tego rodzaju, że poszczególne warstwy są nawijane w sposób ciągły, tak iż początek i koniec sąsiednich cewek jest połączony bezpośrednio ze sobą. Wskutek takiego wykonania warstw lub połączenia końców warstw istnieje między sąsiednimi warstwami na jednym końcu uzwojenia różnica potencjałów, odpowiadająca podwójnemu napięciu jednej warstwy, natomiast na drugim końcu różnica potencjałów jest równa zeru. Ponieważ między warstwami powinna być umieszczona izolacja, obli-

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są Werner Hörcher, Wolfgang Zürich, Rudolf Dietrich, Jörg Roske i Klaus Weigelt.

czona na podwójne napięcie warstwowe, wynika stąd nieekonomiczne wykorzystanie izolacji, pociągającej za sobą zwiększenie przestrzeni jaką zajmuje uzwojenie. Dla skutecznego uniknięcia tych niedogodności stosuje się w znany sposób uzwojenie warstwowe, w którym koniec jednej warstwy uzwojenia jest połączony z położonym po drugiej stronie końcem warstwy sąsiedniej, znajdującej się na wierzchu lub pod spodem. Końce warstw uzwojenia mogą być przy tym tak poprowadzone, że są one bądź to wyprowadzone z cewki i połączone na zewnątrz, bądź też połączenie znajduje się na wewnątrz kanałów między poszczególnymi warstwami. W przypadku prowadzenia przewodów połączeniowych wewnątrz kanałów między poszczególnymi warstwami istnieje wprawdzie wzdłuż całego uzwojenia stała różnica potencjałów, odpowiadająca napięciu pojedynczej warstwy, jednak wówczas szerokość kanału jest określona przez wymiary przewodów łączących, zaopatrzonych w wymaganą warstwę izolacyjną, co w wielu przypadkach powoduje trudności konstrukcyjne, wyrażające się również w zwiększeniu przestrzeni zajmowanej przez cewki. W przypadku prowadzenia i łączenia przewodów połączeniowych poza cewkę wykonanie układu jest trudne, gdyż przewody połączeniowe w przypadku liczby warstw większej niż dwie muszą być izolowane w sposób niezawodny tak względem siebie jak i względem uzwojenia.

Według wynalazku unika się wymienionych wad dzięki temu, że przewody łączące poszczególne warstwy uzwojenia podstawowego są ułożone w izolacji między uzwojeniem podstawowym i nałożonym na nim uzwojeniem stopniowym, zgodnie z przebiegiem w tym miejscu linii ekwipotencjalnych pola elektrycznego tak, iż przewód połączeniowy zewnętrznej warstwy uzwojenia podstawowego znajduje się wewnątrz poosiowej przerwy w ekranie otaczającym uzwojenie podstawowe, który podtrzymuje wyprowadzenie wysokiego napięcia zewnętrznej warstwy uzwojenia podstawowego i przeprowadza go na zewnątrz w osi symetrii cewki przez przedział znajdujący się wewnątrz uzwojenia stopniowego. Uzwojenie stopniowe jest przy tym połączone z uzwojeniem podstawowym tak, iż jeden koniec uzwojenia stopniowego, uziemionego sztywno od strony punktu gwiazdowego, jest połączony ze znajdującą się przy głównym kanale rozprośzeniowym warstwą uzwojenia podstawowego.

Aby przy takim oszczędzającym miejsce roz-

mieszczeniu przewodów połączeniowych wewnątrz izolacji znajdującej się między uzwojeniem podstawowym i stopniowym uniknąć odchylenia się linii ekwipotencjalnych, przy przedziale znajdującym się w osi symetrii cewki wewnątrz uzwojenia stopniowego, przez co również uniknęło by się przeciążenia izolacji, w przedziale wewnętrznej warstwy uzwojenia stopniowego jest umieszczony metalowy pas ekranowy, który w miejscu wprowadzenia wysokiego napięcia posiada przerwę kołową. Wewnątrz tej przerwy kołowej jest umieszczony izolowany pierścień, który dzięki odpowiedniemu kształtowi przekroju steruje pole elektryczne dookoła przewodu wyjściowego wysokiego napięcia tak, iż za pomocą cylindrów izolacyjnych nasuniętych współśrodkowo na prowadzone na zewnątrz wyprowadzenie wysokiego napięcia, przy czym cylindry są utrzymywane w odstępie od siebie za pomocą pierścieni kątownikowych, osiąga się wymaganą wytrzymałość napięciową. Połączenie końców części uzwojeń warstwy wewnętrznej uzwojenia stopniowego jest wykonane wewnątrz przedziału zastosowanego metalowego pasa ekranowego, który posiada potencjał środka warstwy.

W przedziałach innych warstw uzwojenia stopniowego jest bądź to przewidziany pierścień wsporczy wykonany z materiału izolacyjnego, bądź też izolowany pierścień metalowy posiadający potencjał środka warstwy. Dla ułożenia połączenia końców warstw, pierścienie wsporcze są przerwane w kierunku poosiowym.

Przykład wykonania wynalazku jest uwiidoczniiony na rysunku przedstawiającym przekrój układu uzwojeń według wynalazku.

Cyfrą 1 oznaczone jest uzwojenie niskonapięciowe położone najbliżej rdzenia 2, a cyfrą 3 — uzwojenie wysokonapięciowe, składające się z uzwojenia podstawowego 4 i uzwojenia stopniowego 5. O ile przewody połączeniowe 6 uzwojenia stopniowego 5 w znany skądinąd sposób są połączone na końcach warstw tak, iż zawsze początki i końce sąsiednich warstw mają połączenie galwaniczne, to przewody połączeniowe 7 uzwojenia podstawowego 4 są umieszczone w izolacji 8, składającej się z cylindrów, między uzwojeniem podstawowym i stopniowym odpowiednio do przebiegających w tym miejscu linii ekwipotencjalnych, przy czym przewód połączeniowy zewnętrznej warstwy 9 ułożony jest w poosiowym przedziale ekranu 10 do rozkładu napięcia udarowego. Koniec 11 zewnętrznej warstwy 9, który stanowi

jednocześnie odprowadzenie wysokiego napięcia jest połączony z ekranem 10 i w osi symetrii cewki jest poprowadzony na zewnątrz jako przewód wyjściowy wysokiego napięcia 12 poprzez przedział znajdujący się w poszczególnych warstwach uzwojenia stopniowego 5. Liczba 13 oznacza pas ekranowy umieszczony w przedziale wewnętrznej warstwy 14, który jest zaopatrzony w kołową przerwę dla prowadzącego na zewnątrz przewodu wysokonapięciowego i zaopatrzony w inny przedział dla umieszczenia połączenia końców uzwojeń warstwy wewnątrz tej warstwy, przy czym połączenie to jest zagięte w pasie ekranowym 13. Inne warstwy 15 i 16 uzwojenia stopniowego są zaopatrzone w pierścień wsporczy 17 wykonany z preszpanu, który również posiada odpowiednie przecięcie, zarówno dla ułożenia połączenia końców uzwojeń warstwy wewnątrz danej warstwy, jak i dla przewodu wyjściowego 12 wysokiego napięcia. Przewód wyjściowy 12 wysokiego napięcia wewnątrz pierścieni wsporczych 17, pasa ekranowego 13 oraz izolacji 8 jest otoczony przez cylindry preszpanowe 18, które są utrzymywane we wzajemnym odstępie za pomocą pierścieni kątowych 19 i razem z umieszczonym wewnątrz pasa ekranowego 13 pierścieniem 20 wpływają na pole elektryczne dokoła przewodu wysokonapięciowego 12 tak, iż zostaje osiągnięta wymagana wytrzymałość napięciowa. Przy tej konstrukcji zarówno uzwojenia podstawowego 4 jak i w uzwojeniu stopniowym 5, koniec zewnętrznej warstwy 16 uzwojenia stopniowego jest uziemiony w punkcie gwiazdowym, a wewnętrzna warstwa 14 uzwojenia stopniowego jest połączona z warstwą 22 uzwojenia podstawowego 4, położoną najbliższą głównego kanału rozproszeniowego. Liczba 23 oznacza pierścień ekranowy, które sterują pole elektryczne dokoła przewodu wyjściowego wysokiego napięcia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ uzwojeń transformatorów wysokiego napięcia z uzwojeniem wysokonapięciowym wykonanym jako uzwojenie warstwowe, sztywno uziemione w punkcie gwiazdowym i podzielone na uzwojenie podstawowe i stopniowe za pomocą izolacji o dużej stałej dielektrycznej, znamienny tym, że obejściowe przewody połączeniowe poszczególnych warstw uzwojenia podstawowego są ułożone w izolacji znajdującej się między uzwojeniem podstawowym i umieszczonym na nim uzwo-

jeniem stopniowym odpowiednio do przebiegających w tym miejscu linii ekwipotentjalnych pola elektrycznego, a obejściowe przewody połączeniowe od warstwy zewnętrznej do warstwy następnej uzwojenia podstawowego ułożone są wewnątrz poosiowego przedziału ekranu, który otacza uzwojenie podstawowe i który podtrzymuje odprowadzenie wysokiego napięcia warstwy zewnętrznej uzwojenia podstawowego i wyprowadza go na zewnątrz osi symetrii cewki poprzez przedział znajdujący się wewnątrz uzwojenia stopniowego.

2. Układ uzwojeń według zastrz. 1, znamienny tym, że koniec uzwojenia stopniowego od strony punktu gwiazdowego jest sztywno uziemiony, a drugi jego koniec jest połączony z warstwą uzwojenia podstawowego leżącą przy głównym kanale rozproszeniowym.
3. Układ uzwojeń według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że w przedziale wewnętrznej warstwy uzwojenia stopniowego jest umieszczony metalowy pas ekranowy, który jest przerywany kołowo w miejscu wyprowadzenia wysokiego napięcia.
4. Układ uzwojenia według zastrz. 1—3, znamienny tym, że połączenie pomiędzy częściami wewnętrznej warstwy uzwojenia stopniowego jest dokonane wewnątrz przerwy metalowego pasa ekranowego, który posiada potencjał środka warstwy.
5. Układ uzwojeń według zastrz. 3, znamienny tym, że wewnątrz kołowej przerwy metalowego pasa ekranowego jest umieszczony izolowany pierścień.
6. Układ uzwojenia według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że w przerwach innych warstw uzwojenia stopniowego znajduje się pierścień wsporczy wykonany z materiału izolacyjnego.
7. Układ uzwojenia według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że w przerwach innych warstw uzwojenia stopniowego znajduje się izolowany metalowy pierścień wsporczy posiadający potencjał środka warstwy.

8. Układ uzwojenia według zastrz. 6 i 7, znamieny tym, że pierścienie wsporcze są przerwane w kierunku poosiowym dla ułożenia połączenia końców warstw.
9. Układ uzwojenia według zastrz. 1—8, znamieny tym, że wyprowadzenie wysokiego napięcia poprowadzone na zewnątrz przez przerwy uzwojenia stopniowego jest otoczono-

ne przez współosiowe cylindry izolacyjne utrzymywane we wzajemnych odstępach za pomocą pierścieni kątowych.

VEB Transformatorenwerk
Karl Liebknecht
Zastępca: inż. Józef Felkner
rzecznik patentowy

