

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

67036

Patent dodatkowy
do patentu _____

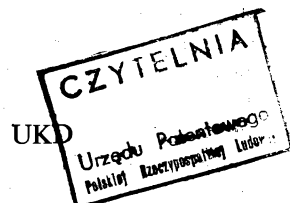
Zgłoszono: 29.V.1970 (P 140 941)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 28.II.1973

Kl. 21d2,49

MKP H01f 41/04



Współtwórcy wynalazku: Andrzej Maliszewski, Janusz Pierzyński

Właściciel patentu: ELTA Fabryka Transformatorów i Aparatury Trakcyjnej
im. Bojowników PPR, Łódź (Polska)

Sposób wykonywania wysokonapięciowych uzwojeń transformatorów i dławików nawijanych dwoma drutami równoległymi

1

Wynalazek dotyczy sposobu wykonywania wysokonapięciowych uzwojeń transformatorów i dławików nawijanych dwoma drutami równoległymi, przeznaczonych do stosowania w transformatorach wyższych mocy od około 20 MVA przy napięciu 110 kV, oraz około 40 MVA przy napięciu 220 kV.

Jednym ze sposobów stosowanych powszechnie celem ograniczenia wartości przepięć udarowych w uzwojeniach transformatorów jest zwiększenie pojemności szeregowej przez stosowanie uzwojeń z cewkami przeplatany.

Dalsze ograniczenie przepięć udarowych izolacji międzycewkowej jest możliwe tylko na drodze stopniowania pojemności szeregowej.

Znany sposób wykonania uzwojenia ze stopniowaniem pojemności polega na tym, że wykonuje się przeplecenia wszystkich cewek, a stopniowanie pojemności uzyskuje się przez zmianę położenia kanałów osiowych. Uzyskana tym sposobem pojemność cewek końcowych jest w przybliżeniu równa pojemności cewek bez przepleceń, stosowanych w normalnych uzwojeniach. Sposób wykonania uzwojeń z przepleceniem wszystkich cewek jest pracochłonny, a zmianę pojemności cewek przez zmianę położenia kanałów osiowych można stosować tylko w transformatorach bardzo dużej mocy, gdzie kanały osiowe występują w większej ilości.

Celem wynalazku jest dobór takiego stopniowania przepleceń, aby ostatnim rodzajem stosowanych cewek były zwykłe cewki wywrotkowe, a zatem zostały do-

2

brane proste do wykonania przeplecenia do wytworzenia cewek wstępnych, oraz opracowanie sposobów łączenia jednego rodzaju cewek z następnymi tak, aby umożliwiły one łatwe wykonanie tych połączeń bez powiększania różnicy zewnętrznej i wewnętrznej średnicy cewki, oraz umożliwiły prasowanie takich uzwojeń bez obaw o uszkodzenie ich izolacji zwojowej na przejściach międzycewkowych.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie w uzwojeniu nawijanym dwoma drutami równoległymi trzech rodzajów cewek, takich jak cewki wstępne wykonane jako cewki przeplecione z przemieszczonymi drutami równoległymi, cewki pośrednie jako cewki przeplecione z leżącymi na sobie drutami równoległymi, zaś pozostałe cewki wykonane jako zwykłe cewki bez przepleceń, przy czym sposoby wykonania połączeń między grupami cewek polegają na tym, że wszystkie przejścia między cewkami łączą druty znajdujące się w tych samych warstwach.

Wynalazek przy stosunkowo niewielkim wzroście pracochłonności wykonania w stosunku do pracochłonności przy wykonywaniu zwykłych cewek wywrotkowych, obniża ponad dwukrotnie wartości przepięć na kanałach międzycewkowych, co umożliwia zmniejszenie odstępów izolacyjnych, a w konsekwencji gabarytów transformatora. Podane w rozwiązaniu sposoby przejść międzycewkowych są łatwe do wykonania i nie stwarzają niebezpieczeństwa uszkodzenia izolacji zwojowej w czasie nawijania i prasowania uzwojenia.

Wynalazek jest przedstawiony w przykładzie wyko-

niania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sposób stopniowania przepleceń z podziałem na grupy A, B i C, fig. 2 — sposób rozwiązania wejść do pierwszej cewki wstępnej A w widoku z przodu, a fig. 3 — cewki z fig. 2 pokazane w przekroju schematycznym, wykonanym wzdłuż promienia cewek, ponadto fig. 4 przedstawia sposób połączenia cewek A i B pokazanych w widoku z przodu, fig. 5 — jest odmianą sposobu wykonania połączeń cewek A i B pokazanych w widoku z przodu, zaś fig. 6 przedstawia cewki z fig. 4 i 5 pokazane w przekroju schematycznym, wykonanym wzdłuż promienia cewek. Fig. 7 przedstawia sposób wykonania wyjścia z cewek B pokazanych w widoku z przodu, fig. 8 — stanowi odmianę sposobu wykonania wyjść z cewek B pokazanych w widoku z przodu, a fig. 9 — cewki z fig. 7 i 8 pokazane w przekroju schematycznym, wykonanym wzdłuż promienia cewek.

Stopniowanie pojemności wzdłużnych polega na podzieleniu uzwojenia na trzy części, z których każda stanowi grupę cewek, przy czym cewki wstępne A wykonuje się jako przeplecione z przemieszczonymi równoległymi drutami, cewki pośrednie B, jako przeplecione z leżącymi na sobie drutami równoległymi, zaś dalsze cewki C jako zwykłe cewki wywrotkowe bez przepleceń (fig. 1).

Rozwiązanie wejść do pierwszej cewki wstępnej A polega na tym, że zarówno wejścia pierwsze W1 i drugie W2 jak i przejścia pierwsze P1 i drugie P2 dwucewki, rozdziela się jednym polem międzyklinowym, zaś przejścia wewnętrzne Pw1, drugie Pw2, trzecie Pw3 i czwarte Pw4 umieszcza się w czterech kolejnych polach międzyklinowych, przy czym pierwsze przejście Pw1 licząc zgodnie z kierunkiem nawijania uzwojenia umieszcza się w tym samym polu międzyklinowym, co pierwsze wejście W1. Złącza pierwsze Z1 i drugie Z2 rozdziela się jednym polem międzyklinowym, przy czym pierwsze z nich umieszcza się w polu międzyklinowym pomiędzy wejściem pierwszym W1 i drugim W2 (fig. 2 i 3).

Rozwiązanie takie powoduje, że wejścia do pierwszej cewki znajdują się w pierwszej zewnętrznej warstwie drutów, a równocześnie cewka na całym obwodzie ma wymiar różnicy zewnętrznej i wewnętrznej średnicy cewki nie większy od wymiaru wynikającego z jej nominalnej liczby zwojów. Wejścia tego rodzaju do pierwszej cewki wstępnej A ułatwiają jej połączenie z pierścieniami pojemnościowymi, jakie zazwyczaj umieszcza się na końcach uzwojenia.

Rozwiązanie połączeń cewek wstępnych A z cewkami pośrednimi B polega na tym, że przejścia wewnętrzne pierwsze Pw1, drugie Pw2, trzecie Pw3 i czwarte Pw4 pomiędzy przedostatnią i ostatnią cewką wstępną, umieszcza się w czterech kolejno następujących po sobie polach międzyklinowych. Złącza pierwsze Z1 i drugie Z2 między tymi cewkami rozdziela się jednym polem międzyklinowym i umieszcza się je tak, że złącze drugie Z2 leży w tym samym polu międzyklinowym co czwarte przejście wewnętrzne Pw4 licząc w kierunku nawijania uzwojenia. Przejścia pierwsze P1 i drugie P2 z ostatniej cewki wstępnej do pierwszej cewki przejściowej umieszcza się w polach międzyklinowych odpowiadających przejściom wewnętrznym pierwszemu Pw1 i trzeciemu Pw3, nad którymi nie ma złącz pierwszego Z1 i drugiego Z2.

Złącza trzecie Z3 i czwarte Z4 między pierwszą i drugą cewką pośrednią rozdziela się trzema polami międzyklinowymi, przy czym złącze czwarte Z4 umieszcza się w tym samym polu międzyklinowym, co ostatnie przejście wewnętrzne Pw8 licząc zgodnie z kierunkiem nawijania uzwojenia. Równocześnie to ostatnie przejście wewnętrzne Pw8 między pierwszą i drugą cewką pośrednią B umieszcza się w tym samym polu międzyklinowym, co czwarte przejście wewnętrzne Pw4 między przedostatnią i ostatnią cewką wstępną.

Przejścia wewnętrzne piąte Pw5, szóste Pw6, siódme Pw7 i ósme Pw8 między pierwszą i drugą cewką pośrednią B rozmieszcza się w dwóch grupach po dwa przejścia w kolejno następujących po sobie polach międzyklinowych, przy czym w jednej grupie znajdują się przejścia piąte Pw5 i szóste Pw6, a w drugiej grupie znajdują się przejścia siódme Pw7 i ósme Pw8, zaś grupy rozdziela się jednym polem międzyklinowym (fig. 4), lub też dwoma polami międzyklinowymi (fig. 5).

Wykonanie tak połączenia cewek wstępnych A z pośrednimi B powoduje, że wszystkie przejścia między cewkami są połączone drutami znajdującymi się w tych samych warstwach, a równocześnie cewki wstępne A i pośrednie B na całym obwodzie mają wymiar równy różnicy średnic zewnętrznej i wewnętrznej, i nie większy od wymiaru wynikającego z nominalnej liczby zwojów.

Rozwiązanie dwóch ostatnich cewek pośrednich B polega na tym, że złącza pierwsze Z1 i drugie Z2 pomiędzy ostatnią i przedostatnią cewką pośrednią umieszcza się w dwóch kolejnych polach międzyklinowych, zaś wejścia pierwsze W1 i drugie W2 z ostatniej cewki znajdują się w dwóch następnych kolejnych polach międzyklinowych. Pierwsze przejście wewnętrzne Pw1 umieszcza się w tym samym polu międzyklinowym co złącze pierwsze Z1.

Przejścia wewnętrzne pierwsze Pw1, drugie Pw2, trzecie Pw3 i czwarte Pw4 umieszcza się w kolejno po sobie następujących polach międzyklinowych (fig. 7), lub w dwóch grupach po dwa przejścia w kolejno następujących polach międzyklinowych, przy czym grupy rozdziela się jednym polem międzyklinowym (fig. 8). Takie wykonanie ostatnich cewek pośrednich B powoduje, że wszystkie przejścia łączące cewki pośrednie B z cewkami C bez przepleceń znajdują się w pierwszej warstwie zewnętrznej, a równocześnie cewki pośrednie B mają wymiar różnicy średnic zewnętrznej i wewnętrznej, nie większy od wymiaru wynikającego z ich nominalnej liczby zwojów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania wysokonapięciowych uzwojeń transformatorów i dławików nawijanych dwoma drutami równoległymi, mający na celu stopniowanie pojemności szeregowych polegający na tym, że uzwojenie jest podzielone na trzy części, z których każda stanowi grupę cewek, **znamienny tym**, że cewki wstępne (A) wykonuje się jako przeplecione, z przemieszczanymi drutami równoległymi, zaś cewki pośrednie (B) wykonuje się jako przeplecione z leżącymi na sobie drutami równoległymi, natomiast pozostałe cewki (C) wykonuje się bez przepleceń.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wejścia pierwsze (W1) i drugie (W2) do pierwszej wstępnej cewki rozdziela się jednym polem międzyklinowym, zaś przejścia wewnętrzne pierwsze (Pw1), drugie (Pw2), trzecie (Pw3) i czwarte (Pw4) umieszcza się w czterech kolejno po sobie następujących polach międzyklinowych, przy czym pierwsze przejście wewnętrzne (Pw1) liczone zgodnie z kierunkiem nawijania uzwojenia umieszcza się w tym samym polu międzyklinowym, co pierwsze wejście (W1) do cewki, poza tym złącza pierwsze (Z1) i drugie (Z2) rozdziela się jednym polem międzyklinowym, przy czym pierwsze złącze (Z1) umieszcza się w polu międzyklinowym pomiędzy wejściami pierwszym (W1) i drugim (W2), natomiast przejścia pierwsze (P1) i drugie (P2) do następnych cewek umieszcza się w tych samych polach międzyklinowych co i wejścia pierwsze (W1) i drugie (W2).

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przejścia wewnętrzne pierwsze (Pw1), drugie (Pw2), trzecie (Pw3) i czwarte (Pw4) między przedostatnią i ostatnią cewką wstępną umieszcza się w czterech kolejno po sobie następujących polach międzyklinowych, natomiast złącza pierwsze (Z1) i drugie (Z2) między tymi cewkami rozdziela się jednym polem międzyklinowym, przy czym złącze drugie (Z2) umieszcza się w tym samym polu międzyklinowym, co czwarte przejście wewnętrzne (Pw4) licząc zgodnie z kierunkiem nawijania uzwojenia, natomiast przejścia pierwsze (P1) i drugie (P2) z ostatniej cewki wstępnej do pierwszej cewki przejściowej umieszcza się w polach międzyklinowych odpowiadających przejściom wewnętrznym pierwszemu (Pw1) i trzeciemu (Pw3) nad którymi nie ma złącz pierwszego (Z1) i drugiego (Z2), poza tym

złącza trzecie (Z3) i czwarte (Z4) między pierwszą i drugą cewką pośrednią rozdziela się trzema polami międzyklinowymi, przy czym złącze czwarte (Z4) umieszcza się w tym samym polu międzyklinowym, co ostatnie przejście wewnętrzne (Pw8) licząc zgodnie z kierunkiem nawijania uzwojenia, a równocześnie ostatnie przejście wewnętrzne (Pw8) między pierwszą i drugą cewką pośrednią umieszcza się w tym samym polu międzyklinowym, co czwarte przejście wewnętrzne (Pw4) między przedostatnią i ostatnią cewką wstępną, przy czym przejścia wewnętrzne piąte (Pw5), szóste (Pw6), siódme (Pw7) i ósme (Pw8) między pierwszą i drugą cewką pośrednią rozmieszcza się w dwóch grupach po dwa przejścia w kolejno następujących po sobie polach międzyklinowych, natomiast grupy rozdziela się jednym polem międzyklinowym, lub dwoma polami międzyklinowymi.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że złącza pierwsze (Z1) i drugie (Z2) między ostatnią i przedostatnią cewką pośrednią umieszcza się w dwóch kolejno po sobie następujących polach międzyklinowych, zaś wejścia pierwsze (W1) i drugie (W2) z ostatniej cewki znajdują się w dwóch następnych kolejnych polach międzyklinowych, licząc zgodnie z kierunkiem nawijania uzwojenia, natomiast pierwsze przejście wewnętrzne (Pw1) umieszcza się w tym samym polu międzyklinowym, co złącza pierwsze (Z1), zaś przejścia wewnętrzne pierwsze (Pw1), drugie (Pw2), trzecie (Pw3) i czwarte (Pw4) umieszcza się w kolejno po sobie następujących polach międzyklinowych zgodnie z kierunkiem nawijania, lub są rozmieszczone w dwóch grupach po dwa przejścia w kolejno następujących polach międzyklinowych, przy czym grupy rozdziela się jednym polem międzyklinowym.

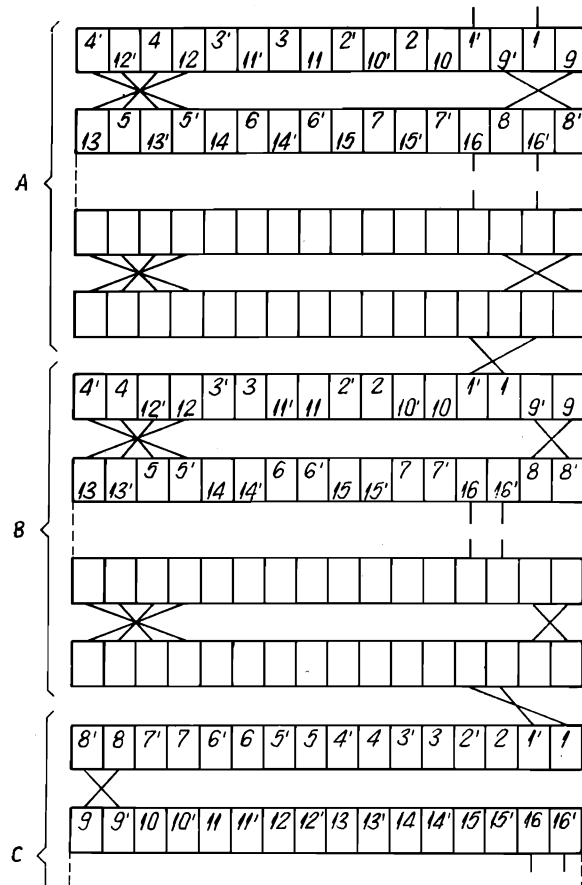


fig. 1

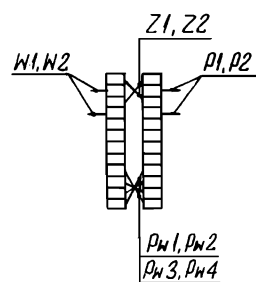


fig. 3

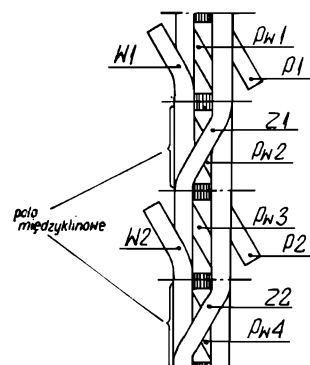


fig. 2

