



HO 1 f 27 / 34

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43104

Kl. 21 d², 49

**Zakłady Wytwórcze Maszyn Elektrycznych
i Transformatorów im. Wilhelma Piecka*)**

Zychlin, Polska

Sposób wykonywania cylindrycznych uzwojeń transformatorów o zwiększonej wytrzymałości udarowej

Patent trwa od dnia 16 października 1959 r.

Wynalazek dotyczy sześciu odmian cylindrycznych uzwojeń transformatorów oznaczonych dalej literami ABCDEF o zwiększonej wytrzymałości udarowej dzięki zastosowaniu specjalnych skrzyżowań zwojów przy jednoczesnym uproszczeniu wykonywania pod względem technologicznym.

Wynalazek polega na odpowiednim wzajemnym przedstawieniu zwojów w poszczególnych cewkach dla zwiększenia pojemności szeregowej uzwojenia przez usytuowanie obok siebie zwojów w odmienną kolejność, jak dla normalnych uzwojeń cylindrycznych ciągłych wywrotkowych lub cewkowych.

Skrzyżowania uzyskuje się przez przeplatanie zwojów i przez wykonywanie dodatkowych połączeń w postaci złącz lutowanych. W przypadku każdej odmiany, skrzyżowania wykonu-

je się w sposób różny, umożliwiając uzyskanie wzrostu pojemności szeregowej w stopniu większym lub mniejszym.

Cewki dla odmiany A są nawijane jednym drutem, dla odmian B i C — dwoma drutami, dla odmiany D — trzema drutami, a dla odmian E, F — czterema drutami. Każda odmiana charakteryzuje się odmiennym sposobem wykonywania przepleceń i wyprowadzenia pętli, niezbędnych do otrzymania złącz lutowanych.

Fig. 1 przedstawia schemat uzwojenia odmiany A w stanie wykończonym ze złączami Z, a fig. 2 schemat uzwojenia odmiany A po nawinięciu jednym drutem jako uzwojenie ciągle wywrotkowe z pętlami P, niezbędnymi do wykonania złącz Z według fig. 1 i wyprowadzonymi po każdej czwartej cewce.

Fig. 3 przedstawia schemat uzwojenia odmiany B w stanie wykończonym, a fig. 4 schemat uzwojenia odmiany B po nawinięciu dwo-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Zbigniew Kratochwil.

ma drutami jako uzwojenie ciągłe wywrotkowe z pętłami P, wyprowadzonymi po każdej drugiej cewce. Fig. 5 przedstawia schemat uzwojenia C w stanie wykończonym, a fig. 6 schemat uzwojenia odmiany C po nawinięciu dwoma drutami jako uzwojenie ciągłe wywrotkowe z pętłami P, wyprowadzonymi po każdej czwartej cewce.

Fig. 7 przedstawia schemat uzwojenia odmiany D w stanie wykończonym, a fig. 8 — schemat uzwojenia odmiany D po nawinięciu trzema drutami jako uzwojenie ciągłe wywrotkowe z pętłami P, wyprowadzonymi po każdej drugiej cewce.

Fig. 9 przedstawia schemat uzwojenia odmiany E w stanie wykończonym, a fig. 10 — schemat uzwojenia odmiany E po nawinięciu czterema drutami jako uzwojenie ciągłe wywrotkowe z pętłami P, wyprowadzonymi po każdej cewce.

Fig. 11 przedstawia schemat uzwojenia odmiany F w stanie wykończonym, a fig. 12 — schemat uzwojenia odmiany F po nawinięciu czterema drutami jako uzwojenie ciągłe wywrotkowe z pętłami P, wyprowadzonymi po każdej czwartej cewce.

Odmiana A (fig. 1, 2) jest nawijana jednym drutem. Polega ona na wykonaniu w pierwszym etapie uzwojenia ciągłego wywrotkowego, o zmiennej liczbie zwojów w cewkach. Cewka pierwsza posiada początkowe cztery zwoje więcej niż dwie następne cewki. Kolejno następują dwie cewki o zwiększonej liczbie zwojów itd. (fig. 2). Przy przejściu z każdej czwartej cewki do następnej wykonuje się po jednej pętli P. Pętle po nawinięciu uzwojenia całej kolumny rozcina się, aby można było nawinać w dodatkowej operacji po dwa zwoje na cewki o mniejszej liczbie zwojów, wykorzystując do tego celu po dwa zwoje z cewek o zwiększonej liczbie zwojów. Dla uzyskania skrzyżowań a także i ciągłości uzwojenia konieczne jest wykonanie złącz lutowanych Z po każdej czwartej cewce. Przy wykonywaniu skrzyżowań odwija się np. z cewki pierwszej zwoje 1, 2, 3 i nawija się na cewkę drugą najpierw zwoj 3, a następnie podciąga się pod zwoj 3 zwoj 2, po czym zwojem 1 wraca się na cewkę pierwszą. Podobnie po rozcięciu pętli są wykonywane dalsze skrzyżowania. Jeżeli uwzględnić tylko pojemności szeregowie między poszczególnymi zwojami, pomijając pojemności między zwojami w kanałach ole-

jowych, uzyskuje się w stosunku do normalnego uzwojenia ciągłego wywrotkowego o kolejnym następstwie zwojów, zwiększenie pojemności szeregowej uzwojenia $2n$ -krotnie (gdzie n oznacza liczbę zwojów jednej cewki).

Odmiana B (fig. 3, 4), nawijana dwoma drutami równoległymi, polega na wykonaniu uzwojenia ciągłego wywrotkowego wg fig. 4 z wprowadzeniem jednej pętli P w zwojach zewnętrznych przy przechodzeniu z każdej dwucewki do następnej. Pętle, znajdujące się między kolejnymi dwucewkami, rozcina się, a złącza Z lutuje się zgodnie z fig. 3. Początek i koniec uzwojenia znajdują się w warstwie drugiej. Uzwojenie umożliwia uzyskanie pojemności szeregowej zwiększonej (przy założeniach i oznaczeniach podanych powyżej w opisie odmiany A) w przybliżeniu n -krotnie.

Odmiana C (fig. 5, 6), nawijana dwoma drutami równoległymi, polega na wykonaniu uzwojenia ciągłego wywrotkowego wg fig. 6 z wyprowadzeniem jednej pętli P w zwojach zewnętrznych przy przechodzeniu z każdej czwartej cewki do następnej. Pętle, znajdujące się między kolejnymi czwórkami cewek, rozcina się, a złącza Z lutuje się zgodnie z fig. 5. Początek i koniec uzwojenia znajdują się w warstwie drugiej. Uzwojenie to jest proste pod względem technologicznym i umożliwia przy dwukrotnym zmniejszeniu liczby złącz w porównaniu z odmianą B uzyskanie zwiększenia pojemności szeregowej w przybliżeniu $2n$ -krotnie. Odmiana D (fig. 7, 8), nawijana trzema drutami równoległymi, polega na wykonaniu uzwojenia ciągłego wywrotkowego wg fig. 8 z wyprowadzeniem po dwie pętli przy przechodzeniu z każdej dwucewki do następnej. Pętle znajdujące się między kolejnymi dwucewkami rozcina się, a złącza Z lutuje się zgodnie z fig. 7. Uzwojenie to umożliwia uzyskanie pojemności szeregowej zwiększonej w przybliżeniu $2n$ -krotnie.

Odmiana E (fig. 9, 10), stanowi w zasadzie rozszerzenie odmiany B (fig. 3). Może być stosowaną głównie w transformatorach na bardzo duże moce. Każdy drut jest podzielony na dwa druty równoległe, tak że uzwojenie nawija się czterema drutami równoległymi (fig. 10). Po każdej cewce wykonuje się po dwie pętli P, które następnie przecina się i lutuje złącza Z zgodnie z fig. 9. Początki i końce uzwojenia znajdują się w warstwie drugiej. Możliwe też jest wykonanie złącz w sposób odmienny, a

mianowicie przez łączenie zwojów dwucewek, leżących w identycznych warstwach tzn. w pierwszej i w trzeciej. Uzwojenie to umożliwia uzyskanie pojemności szeregowej, zwiększonej w przybliżeniu 3n-krotnie.

Odmiana F (fig. 11, 12) stanowi w zasadzie rozszerzenie odmiany C (fig. 5). Może być stosowana głównie w transformatorach na bardzo duże moce. Każdy drut jest podzielony na dwa druty równoległe, tak że uzwojenie nawija się czterema drutami równoległymi (fig. 12). Po każdej czwórce cewek wykonuje się po dwie pętle P, które następnie przecina się i lutuje złącza Z zgodnie z fig. 11. Początki i końce uzwojenia znajdują się w warstwie drugiej i czwartej, lecz mogą być też umieszczone w warstwie pierwszej i trzeciej. Możliwe jest także wykonanie złącz w sposób odmienny, a mianowicie przez łączenie zwojów (w obrębie czwórek cewek) leżących w identycznych warstwach tzn. w pierwszej i trzeciej. Uzwojenie to umożliwia zwiększenie pojemności szeregowej w przybliżeniu 6n-krotnie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania cylindrycznych uzwojeń transformatorów o zwiększonej wytrzymałości udarowej, znamieny tym, że uzwojenia nawijane są jednym, dwoma, trzema lub czterema drutami jako uzwojenie ciągłe wywrotkowe lub cewkowe z wyprowadzeniem pętli P, które następnie przecina się w celu uzyskania przez wykonanie złącz Z skrzyżowań zwojów, powodujących wzrost pojemności szeregowej uzwojenia.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że w pierwszym etapie nawija się cewki jednym drutem o zmiennej liczbie zwojów (fig. 2), a następnie po rozcięciu pętli P odwija się po dwa zwoje z cewek o zwiększonej liczbie zwojów, nawija się je na cewki o mniejszej liczbie zwojów i wykonuje złącza Z (fig. 1).
3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że w pierwszym etapie nawija się cewki dwoma drutami równoległymi z wyprowadzeniem jednej pętli P po każdej dwucewce (fig. 4), a następnie po rozcięciu pętli P wykonuje się złącza Z tak, że wyprowadzenia początku i końca uzwojenia znajdują się w drugiej warstwie zwojów pierwszej i ostatniej cewki (fig. 3).
4. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że w pierwszym etapie nawija się cewki dwoma drutami równoległymi z wyprowadzeniem jednej pętli P po każdych czterech cewkach (fig. 6), a następnie na rozcięciu pętli P wykonuje się złącza Z tak, że wyprowadzenia początku i końca uzwojenia znajdują się w drugiej lub pierwszej warstwie zwojów pierwszej i ostatniej cewki (fig. 5).
5. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że w pierwszym etapie nawija się cewki trzema drutami równoległymi z wyprowadzeniem dwu pętli P po każdej dwucewce (fig. 8), a następnie po rozcięciu pętli P wykonuje się złącza Z (fig. 7).
6. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że w pierwszym etapie nawija się cewki czterema drutami równoległymi z wyprowadzeniem dwu pętli P po każdej dwucewce (fig. 10), a następnie po rozcięciu pętli P wykonuje się złącza Z tak, aby wyprowadzenia początku i końca uzwojenia, znajdujące się w drugiej i czwartej warstwie zwojów pierwszej i ostatniej cewki umożliwiały równoległe połączenie początków i końców wyprowadzeń (fig. 9).
7. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że w pierwszym etapie nawija się cewki czterema drutami równoległymi z wyprowadzeniem dwu pętli P po każdych czterech cewkach (fig. 12), a następnie po rozcięciu pętli P wykonuje się złącza Z tak, aby wyprowadzenia początku i końca uzwojenia, znajdujące się w drugiej i czwartej lub pierwszej i trzeciej warstwie zwojów pierwszej i ostatniej cewki, umożliwiały równoległe połączenie początków i końców wyprowadzeń (fig. 11).

Zakłady Wytwórcze Maszyn
Elektrycznych i Transformatorów
im. Wilhelma Piecka

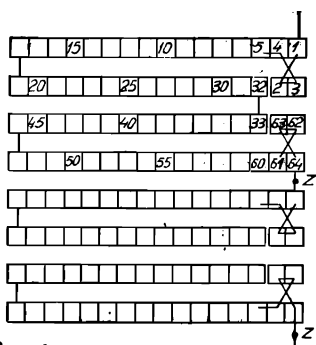


Fig. 1

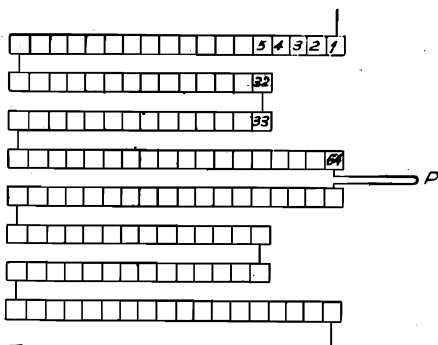


Fig. 2

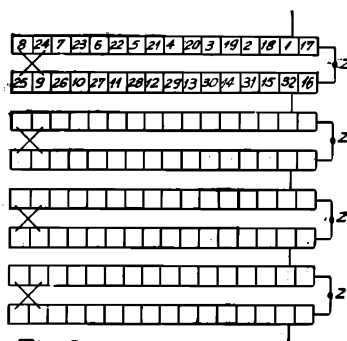


Fig. 3

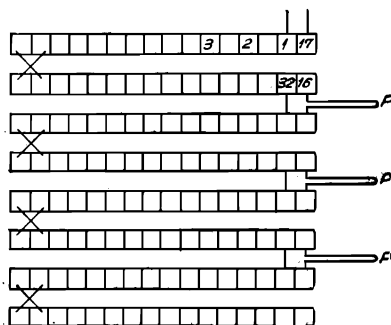


Fig. 4

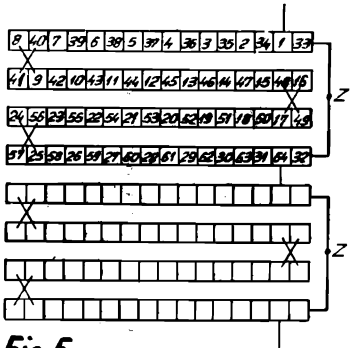


Fig. 5

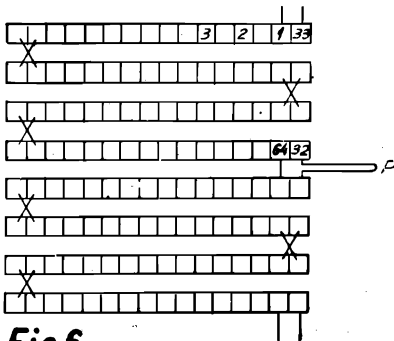


Fig. 6

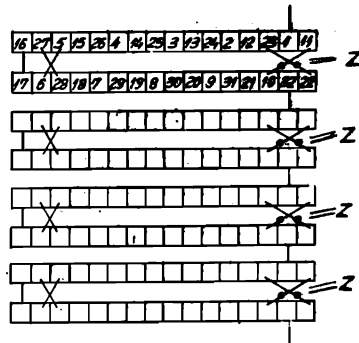


Fig. 7

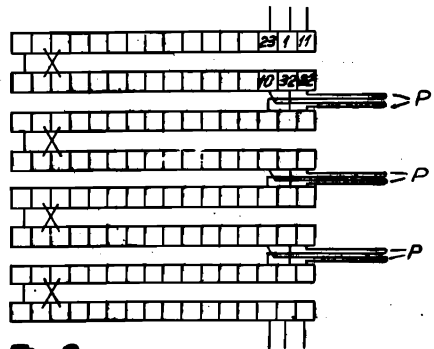


Fig. 8

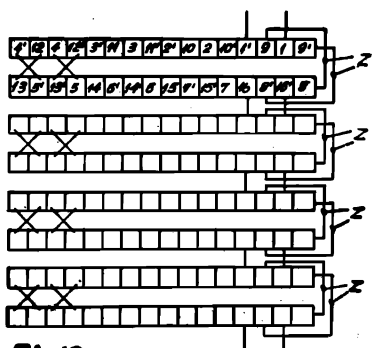


Fig. 9

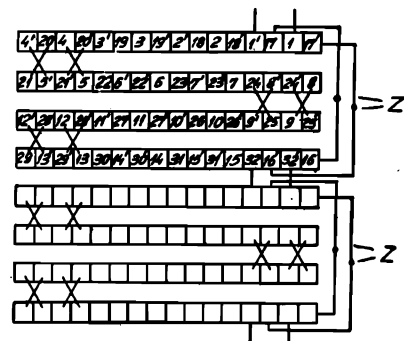


Fig. 11

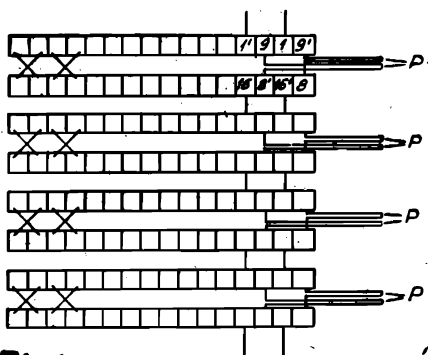


Fig. 10

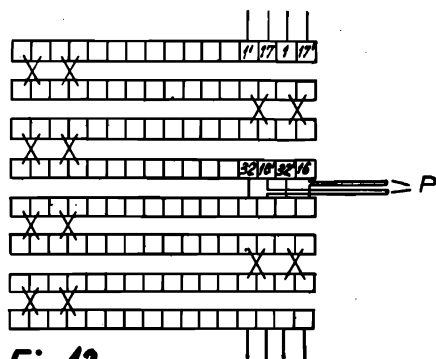


Fig. 12