

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30448

Kl. 21 d², 43

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin

H01F 33/00

Transformator o trzech lub więcej niż trzech fazach

Patent dodatkowy do patentu nr 30 443

Zgłoszono 28 października 1937

Udzielono 9 marca 1942

Pierwszeństwo: 29 października 1936 (Niemcy)

Najdłuższy czas trwania patentu do 9 marca 1957

Przedmiotem patentu nr 30 443 jest transformator o trzech lub więcej niż trzech fazach, w którym, wskutek utworzenia magnetycznego układu gwiazda — trójkąt, dla każdej zamkniętej drogi linii sił znoszą się sumy sił magnetomotorycznych dla piątej i siódmej harmonicznej. W tym celu, w przypadku jeśli ramiona rdzenia leżą w jednej płaszczyźnie, w tej samej płaszczyźnie stosuje się dodatkowe zamknięcia jarzmowe. Jeżeli zamknięcia te będą rozciągały się swobodnie między obydwojema ramionami zewnętrznymi, wówczas uzyska się trudne postacie wykonania. Przede wszystkim przy większych jednostkach

transformatorowych źle jest układać warstwami dodatkowe zamknięcia jarzmowe, a to wskutek ich długości.

Według wynalazku dodatkowe zamknięcia jarzmowe tak są wykonane oraz w ten sposób są rozmieszczone załączone w trójkąt uzwojenia pomocnicze, znajdujące się na częściach jarzmowych w celu rozrządzania strumieniem podstawowej harmonicznej i w celu przytłumiania trzecich harmonicznych, aby rozdział strumienia jarzmowego następował tylko na szerokości okienek rdzeniowych, a strumień uzyskiwany w jarzmie dodawał się do strumienia w ramionach bez sumowania się ampe-

rozwojów. Przy mniejszych lub średnich transformatorach w jednolitych blachach jarzmowych wytłacza się szczeliny, które odpowiadają szerokościom okienek. Przy większych jednostkach w blachy dwóch sąsiednich ramion wstawia się blachy jarzmowe o długości równej połowie całkowitej długości jarzma.

Fig. 1 uwidocznia przykład wykonania wynalazku. Cyframi 1, 2, 3 oznaczono ramiona rdzenia transformatora trójfazowego. Jarzma łączące te ramiona są zaopatrzone w szczeliny nad okienkami rdzeniowymi, tak iż powstają odcinki jarzmowe 12, 23, 31a i 31b. Na odcinkach tych osadzone są uzwojenia pomocnicze 7r₁, 7r₂, 7s i 7t, połączone w trójkąt i służące zarówno do rozrządzania strumieniem podstawowej harmonicznej jak również do przytłumiania harmonicznych trzeciego rzędu, istniejących w strumieniu i występujących w trójkącie magnetycznym, utworzonym z rdzenia, gdy prąd magnesujący nie posiada harmonicznych trzeciego rzędu. Do zasilania uzwojeń pomocniczych 7 służą uzwojenia wzbudzające 8, oznaczone cyframi 8u, 8v, 8w odpowiednio do trzech napięć fazowych UVW nie przedstawionych na rysunku głównych uzwojeń. Wektorowy przebieg strumieni składowych w jarzmie i ramionach rdzenia uwidocznia fig. 2a, a przestrzenny fig. 2b. Przebieg ten jest określony napięciami międzyprzewodowymi UV, VW i WU, przyłożonymi do uzwojeń głównych, oraz oddziaływaniem uzwojeń 8. Ponieważ strumień Φ_v składa się w środkowym ramieniu wyłącznie ze strumieni Φ_s i Φ_t wewnętrznych odcinków jarzmowych, a strumienie Φ_{r1} i Φ_{r2} zewnętrznych odcinków jarzmowych są sobie równe oraz posiadają tę samą fazę, przeto w odcinku p, leżącym między obydwoma szczelinami, nie ma różnicy amperozwojów między zewnętrznym jarzmem a ramieniem środkowym. Wskutek tego nie jest możliwy inny rozdział strumienia niż przedsta-

wiony na fig. 2. Odcinek pośredni p nie oddziaływa więc na rozdział strumieni.

Do określenia wymiarów odcinków jarzmowych ma zastosowanie wzór $2VA_s = 2VA_t = 2(VA_{r1} + VA_{r2}) = VA_u = VA_v = VA_w$ jeżeli obydwie jarzma są ukształtowane według wynalazku, przy czym wzór ten jest dokładny przy jednakowej indukcji we wszystkich częściach rdzenia, a jest przybliżony przy różnych indukcjach. W równaniu tym symbol VA oznacza zużycie mocy pozornej przez część drogi w żelazie, oznaczoną wskaźnikiem.

Jest jednak rzeczą możliwą wykonać w odwrotny sposób, niż to wskazano na fig. 1, podział przekroju żelaza jarzma, jak również przemienić liczby zwojów na poszczególnych odcinkach jarzma. Fig. 3a uwidocznia schematycznie taką konstrukcję połówki rdzenia. Zewnętrzne części jarzmowe 31a i 31b są wąskie oraz posiadają wiele zwojów 7s, 7t, podczas gdy wewnętrzne części jarzmowe 12 i 23 są wykonane jako szersze oraz posiadają nieznaczną liczbę zwojów. Fig. 3b uwidocznia odpowiedni przebieg strumienia.

Wreszcie można pominąć zupełnie uzwojenia 7r₁ i 7r₂, ponieważ indukcja w przynależnych częściach trójkąta jarzmowego jest nieznaczną w porównaniu z indukcją w odcinkach jarzma z uzwojeniami 7s i 7t. Wystarczy tu połączenie magnetyczne dolnych odcinków jarzma z ramionami rdzenia. Fig. 4 uwidocznia odnośny przykład wykonania. Jedynie na zewnętrznych, łatwo dostępnych odcinkach jarzmowych 31a i 31b umieszczone są uzwojenia pomocnicze 7s i 7t. Ze względu na przestrzeń przeznaczoną tu dla uzwojenia pomocniczego można nie brać pod uwagę uzwojeń wzbudzających i głównych, znajdujących się na ramionach rdzenia.

Przy mniejszych indukcjach w jarzmie można pominąć uzwojenie jarzmowe 7s i 7t w układzie według fig. 1. Uzyskuje się

wówczas układ, odpowiadający fig. 5. Przy tym układzie zbędne jest uzwojenie wzbu-
dzające na środkowym ramieniu 2. Pozo-
stawione uzwojenia pomocnicze wystarcza-
ją jeszcze do stłumienia trzeciej harmo-
nicznej strumienia w jarzmie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Transformator o trzech lub więcej niż trzech fazach, z trzema ramionami rdzenia leżącymi w jednej płaszczyźnie, w którym dla każdej zamkniętej drogi linii sił znosi się suma wymaganych sił magnetomotorycznych odnośnie piątej i siódmej harmonicznych, przy czym między zewnętrznymi ramionami przewidziane są dodatkowe zamknięcia jarzmowe, leżące w tej samej płaszczyźnie, według patentu nr 30 443, znamienny tym, że zamknięcia jarzmowe rozciągają się tylko na szerokości okienek rdzenia, a połączone w trójkąt uzwojenia pomocnicze, o takiej samej liczbie zwojów, są podzielone na pojedyncze odcinki jarzmowe w ten sposób, że liczby zwojów uzwojeń pomocniczych dwóch odcinków jarzmowych, leżących nad jednym okienkiem, mają się do siebie jak 1 : 2, przez co rozdział strumienia jarzmowego, dodającego się do strumieni w ramionach bez sumowania się amperozwojów, występuje

tylko mniej więcej na szerokości okienek rdzenia.

2. Transformator według zastrz. 1, znamienny tym, że szczeliny powietrzne w jarzmach wzdłuż okienek rdzeniowych są tak umieszczone, iż odcinki jarzmowe położone przy tych okienkach posiadają mniejszy przekrój poprzeczny, przy czym posiadają więcej zwojów niż odcinki jarzmowe leżące na zewnątrz okienek.

3. Odmiana transformatora według zastrz. 1, znamienna tym, że szczeliny w jarzmach na szerokości okienek rdzeniowych są tak umieszczone, iż odcinki jarzmowe położone przy tych okienkach posiadają większy przekrój poprzeczny, przy czym posiadają mniej zwojów niż zewnętrzne odcinki jarzmowe.

4. Odmiana transformatora według zastrz. 3, znamienna tym, że tylko odcinki jarzmowe o mniejszym przekroju poprzecznym posiadają uzwojenia.

5. Odmiana transformatora według zastrz. 2, znamienna tym, że tylko odcinki jarzmowe o większym przekroju poprzecznym posiadają uzwojenia.

Allgemeine
Elektricitäts-Gesellschaft
Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy

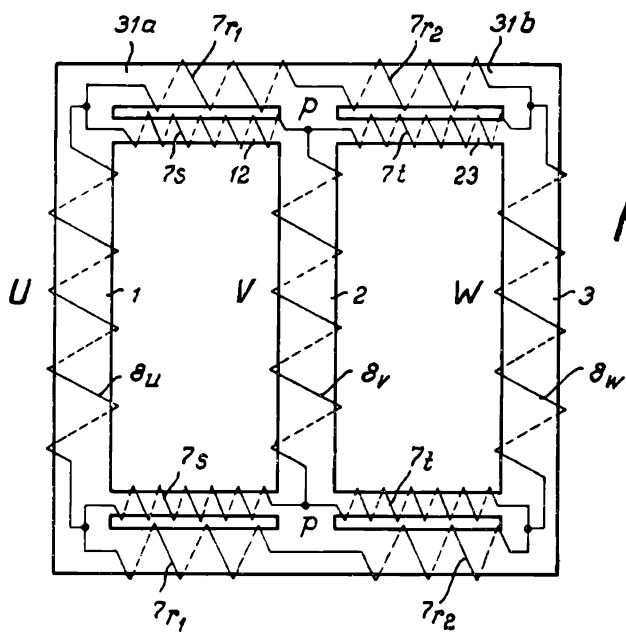


Fig. 2a

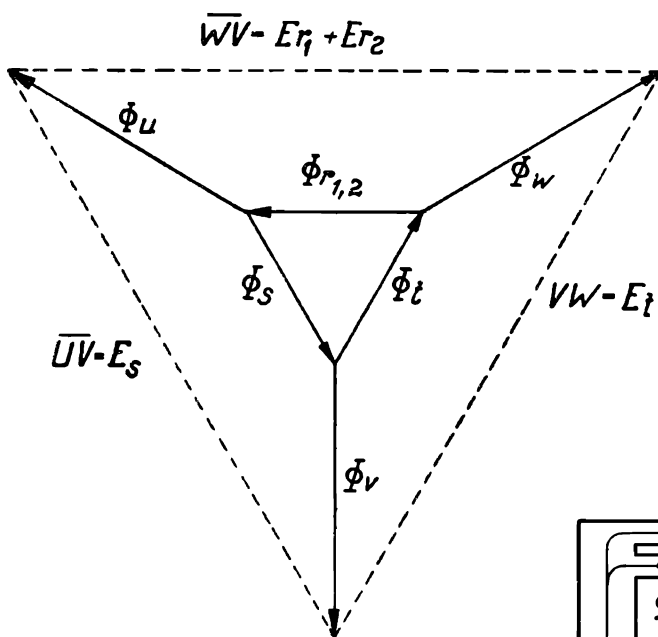


Fig. 2b

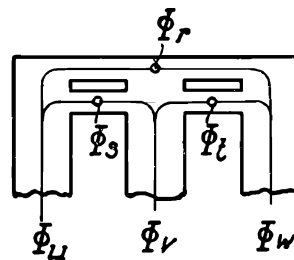


Fig. 3a

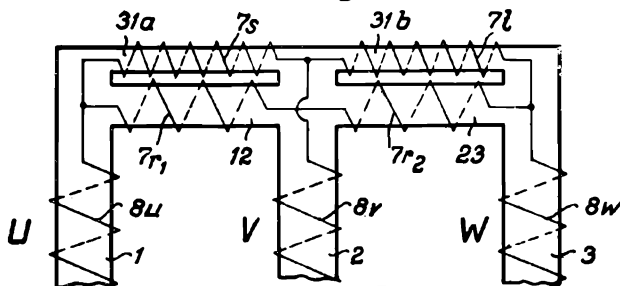


Fig. 3b

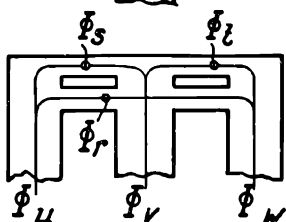


Fig. 4

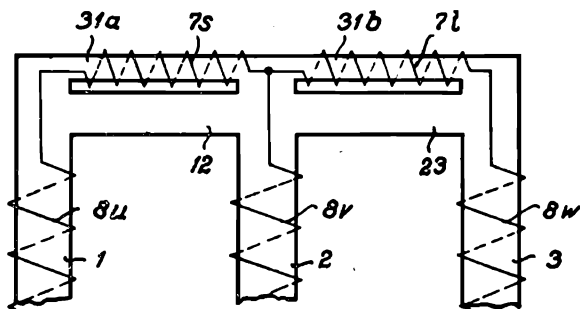


Fig. 5

