

Warszawa, 4 marca 1933 r.

H01f 33/00²

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 17644.

Kl. 21 d² 53.

Giovanni Pedrazzo
(Biella, Włochy).

Transformator statyczny prądu zmiennego o działaniu ekonomicznem przy małych obciążeniach.

Zgłoszono 5 czerwca 1929 r.

Udzielono 30 listopada 1932 r.

Pierwszeństwo: 4 grudnia 1928 r. (Włochy).

Znane jest przełączanie zarówno uzwojenia wysokiego napięcia, jak i uzwojenia niskiego napięcia w transformatorze trójfazowym ze zwykłego połączenia w trójkąt na zwykłe połączenie w gwiazdę. Przy połączeniu w gwiazdę otrzymuje się przydatny stopień mocy o zwiększonej sprawności i o zwiększonym współczynniku mocy, przystosowany do danego obciążenia elektrycznego, wynoszącego najczęściej od 20% do 33% największej mocy, uzyskiwanej przy połączeniu w trójkąt podczas pełnego obciążenia transformatora. Jednakże jeden tylko stopień mocy o tak ograniczonym zakresie był niewystarczający do potrzeb praktycznych i gospodarczych.

Proponowano już skutecznie regulowanie transformatorów statycznych odpowiednio do zmian w obwodzie obciążającym (t. j. w obwodzie odbiorczym) w ten sposób, że dzielono uzwojenia zarówno wysokiego, jak i niskiego napięcia, wskutek czego tworzyły się grupy zwojnic (cewek), które były w rozmaity sposób łączone z torem zasilającym oraz z siecią odbiorników energii. Zwojnice te były łączone szeregowo do małych obciążeń i równoległe do obciążeń większych. W transformatorze trójfazowym stosowano również połączenia mieszane do obciążeń pośrednich między obciążeniami dużymi, przy których jest odpowiednie połączenie w trójkąt, i obciąż-

S zeniami małemi, którym odpowiada połączenie w gwiazdę.

Proponowano również budować transformatory jednofazowe, w których uzwojenia wysokiego i niskiego napięcia składałyby się każde (w każdej fazie) z wielu przewodów izolowanych jeden od drugiego i umieszczonych w jednym tylko pewnego rodzaju kablu; przewody te mogły być łączone z sobą szeregowo, równolegle lub też szeregowo-równolegle.

Wszystkie te sposoby nie posiadają żadnej wartości praktycznej wskutek powstających strat dodatkowych lub też wskutek innych trudności.

Celem wynalazku niniejszego jest dostosowanie transformatorów statycznych do dowolnej liczby stopni mocy o dowolnie obranych jej wartościach oraz zwiększenie ich sprawności przy obciążeniach niższych od 80% mocy zwykłej, rozwijanej przy pełnem obciążeniu.

Transformator statyczny według wynalazku posiada zespół wielu uzwojeń wysokiego napięcia, nawiniętych niezależnie jedno od drugiego, oraz zespół wielu uzwojeń niskiego napięcia, które wszystkie (zarówno wysokiego, jak i niskiego napięcia) są ułożone jednakowo względem strumienia magnetycznych transformatora; transformator taki odznacza się tem, że każdy z wymienionych dwóch zespołów (napięcia wysokie i niskie) składa się z uzwojenia głównego i z jednego lub wielu uzwojeń dodatkowych. W ten sposób w każdym z dwóch zespołów uzwojeń transformatora można stosować albo samo tylko uzwojenie główne, albo to uzwojenie główne, połączone w każdej fazie szeregowo z jednym lub kilkoma uzwojeniami dodatkowymi, w celu uzyskania (oprócz mocy zwykłej) dowolnej żądanej liczby stopni mocy transformatora o dowolnie obranych jej wartościach oraz pracy korzystnej przy każdym stopniu mocy. Wyniki takie dają się osiągnąć wskutek tego, że wartość strumienia ma-

gnetycznego jest bardzo dokładnie dostosowana do obciążenia, a oprócz tego wskutek braku równoległych i mieszanych połączeń uzwojeń (stosowanych w celu stopniowania mocy transformatora), dzięki czemu unika się strat dodatkowych w żelazie oraz strat wskutek prądów wirowych w miedzi uzwojeń transformatora.

Najdogodniej, gdy każdy zespół uzwojeń w każdej fazie tego transformatora statycznego jest stale połączony szeregowo. Przewody, łączące w każdym z dwóch zespołów (w każdej fazie) uzwojenie główne z uzwojeniem dodatkowym, względnie, jeżeli jest wiele uzwojeń dodatkowych, łączące uzwojenie główne z jednym z uzwojeń dodatkowych, oraz przewody, łączące uzwojenia dodatkowe jedno z drugim, posiadają odgałęzienia, prowadzące do dwóch przyrządów, zapomocą których można włączyć w każdym z dwóch zespołów (w każdej fazie) jedno lub kilka uzwojeń dodatkowych w obwód prądu uzwojenia głównego. Ewentualnie, o ile chodzi o transformator trójfazowy, te 2 przyrządy mogą przełączać w znany sposób uzwojenia z połączenia w gwiazdę na połączenie w trójkąt i naodwrot.

Wymienione włączanie i wyłączanie jednego lub kilku uzwojeń dodatkowych oraz, o ile chodzi o transformator trójfazowy, łączenie uzwojeń w gwiazdę lub w trójkąt najlepiej wykonywać zapomocą dwóch nastawników (2 napięcia), umieszczonych tak, aby można było uruchomić je jednocześnie.

Korzyści praktyczne i gospodarcze, uzyskiwane przez zastosowanie transformatora, posiadającego zgodnie z wynalazkiem wymienione 2 zespoły uzwojeń, powstają, jak to zaznaczono poprzednio, wskutek tego, że w celu uzyskania dowolnego stopnia mocy i mocy normalnej transformatora wykluczone jest stosowanie połączeń równoległych, szeregowo-równoległych albo, o ile chodzi o transformator trój-

fazowy, połączeń mieszanych, podwójnych połączeń w gwiazdę lub podwójnych połączeń w trójkąt; stąd straty dodatkowe w żelazie i w miedzi uzwojeń transformatora (wskutek prądów wirkowych) są doprowadzone do minimum. Transformator według wynalazku można wykonać o dowolnej liczbie stopni mocy, a każdy stopień mocy może być obrany tak, aby transformator pracował najbardziej korzystnie przy jednym lub kilku żądanych obciążeniach elektrycznych, np. przy obciążeniach, wynoszących od 20% do 80% mocy normalnej transformatora przy pełnym obciążeniu, lub też przy wszystkich obciążeniach niższych znacznie od obciążenia, zbliżonego do obciążenia normalnego. Wynik ten otrzymuje się dzięki temu, że nasycenie magnetyczne żelaza transformatora może być bardzo dokładnie dostosowane do jego obciążenia.

Dalszy ciąg opisu łącznie z rysunkiem dotyczy podanego tytułem przykładu transformatora trójfazowego, posiadającego w każdym z dwóch zespołów uzwojenie główne i jedno lub wiele uzwojeń dodatkowych, jednakże wynalazek dotyczy również transformatorów jednofazowych, dwufazowych lub wielofazowych i wogóle wszelkich transformatorów, posiadających w każdym zespole jedno uzwojenie główne i jedno lub wiele uzwojeń dodatkowych.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schemat teoretyczny zespołu uzwojeń trójfazowych transformatorowych wysokiego napięcia oraz zespołu uzwojeń niskiego napięcia; każdy zespół składa się z trójfazowego uzwojenia głównego i trzech trójfazowych uzwojeń dodatkowych.

Fig. 2 przedstawia schematycznie w widoku zgóry rdzeń transformatora, zaopatrzonego w uzwojenia pierwotne i wtórne według fig. 1.

Fig. 3 przedstawia przyrząd, utworzony z dwóch nastawników, który umożliwia jednocześnie wykonywanie w każdym z obu zespołów uzwojeń różnych czynności włą-

czania ich lub wyłączania, albo też zmiany jednego połączenia na inne.

Fig. 4 — 8 przedstawiają schematy teoretyczne jednego tylko zespołu uzwojeń transformatora trójfazowego według wynalazku; schematy drugiego zespołu uzwojeń są w każdym przypadku takie same.

Na schematach teoretycznych (1a — 4a) według fig. 1 uzwojenia transformatora, należące do zespołu wysokiego napięcia, są oznaczone liniami cienkimi, a uzwojenia, należące do zespołu niskiego napięcia, oznaczone są liniami grubymi. W każdym schemacie i w każdym zespole uzwojeń transformatora uzwojenie główne jest umieszczone w każdej fazie po lewej stronie, a trzy uzwojenia dodatkowe są umieszczone jedno za drugim po prawej stronie. Połączenia, oznaczone liniami pełnymi, uwidoczniają w każdej fazie (w każdym zespole uzwojeń) włączanie jednego lub kilku uzwojeń dodatkowych w obwód prądu uzwojenia głównego. Połączenia, oznaczone liniami przerywanymi, przedstawiają w każdej fazie (w obu zespołach: wysokiego i niskiego napięcia) wyłączanie jednego lub kilku uzwojeń dodatkowych z odpowiedniego zespołu uzwojeń. Wymienione schematy 1a — 4a przedstawiają sposoby łączenia uzwojeń w celu uzyskania trzech różnych stopni mocy transformatora oraz jego mocy normalnej (schemat 4a).

Fig. 2 przedstawia schematycznie szczegóły konstrukcyjne przykładu wykonania transformatora z uzwojeniami według wynalazku. Zespół uzwojeń wysokiego napięcia zawiera uzwojenie główne a_1 oraz trzy oddzielne uzwojenia dodatkowe b_1 ; wszystkie te cztery uzwojenia są nawinięte niezależnie jedno od drugiego na całej długości rdzenia transformatora. Zespół uzwojeń niskiego napięcia składa się również z uzwojenia głównego a_2 oraz trzech oddzielnych uzwojeń dodatkowych b_2 , które wszystkie też są nawinięte niezależnie jedno od dru-

giego na całej długości tegoż rdzenia. Rura izolacyjna c oddziela obydwie zespoły uzwojeń jeden od drugiego (uzwojenia wysokiego napięcia od uzwojeń niskiego napięcia). Litera d oznacza warstwy izolacyjne, które oddzielają w każdym zespole uzwojenie główne od uzwojeń dodatkowych.

Połączenia, niezbędne do włączania w każdym zespole uzwojeń transformatora i w każdej fazie jednego lub kilku uzwojeń dodatkowych w obwód prądu uzwojenia głównego albo do wyłączania (w każdej fazie i w obu zespołach wysokiego i niskiego napięcia) jednego lub kilku uzwojeń dodatkowych z szeregu uzwojeń, jak również połączenia, niezbędne w przypadku transformatora trójfazowego do łączenia uzwojeń w gwiazdę lub w trójkąt w celu uzyskania różnych stopni mocy transformatora i jego mocy normalnej, są uskuteczniane zapomocą mostków kontaktowych albo zapomocą dwóch odpowiednich nastawników, uruchamianych jednocześnie za pośrednictwem kół zębatach c_1 i c_2 (fig. 3) w celu regulowania oddzielnie każdego zespołu uzwojeń. Obydwie nastawniki posiadają wycinki kontaktowe oraz odpowiednie szczotki kontaktowe; ich wały są zaopatrzone w koła zębata, poruszane zapomocą łańcuchów c_3 i c_4 , przechodzących po kołach zębatach, osadzonych na wspólnym wale napędnym c_5 , przy pomocy którego można przedstawiać jednocześnie obydwie nastawniki. Nastawniki te mogą również posiadać inną odpowiednią pędnię. Obydwie nastawniki wraz z wałem napędnym mogą być umieszczone na odpowiedniej podstawie na transformatorze d_2 ; litera d_1 oznacza zespół zacisków. Nastawniki te mogą być oczywiście umieszczone również w oddzielnej osłonie, nie związanej z transformatorem.

Na schematach teoretycznych fig. 4 — 8 uzwojenie główne jest umieszczone w każdej fazie po lewej stronie, a uzwojenie lub uzwojenia dodatkowe — jedno za dru-

giem po prawej stronie. Połączenia, oznaczone w każdej fazie liniami pełnymi między uzwojeniem głównym i uzwojeniem dodatkowym lub między uzwojeniem głównym i jednym z uzwojeń dodatkowych oraz między uzwojeniami dodatkowymi, przedstawiają włączanie jednego lub kilku uzwojeń dodatkowych w obwód prądu odpowiedniego uzwojenia głównego. Połączenia, oznaczone w każdej fazie liniami przerywanymi między wymienionymi uzwojeniami, przedstawiają wyłączenie z obwodu prądu jednego lub kilku uzwojeń dodatkowych odpowiedniego głównego uzwojenia transformatora; jednakże to uzwojenie lub te uzwojenia dodatkowe stale są połączone w każdej fazie w szereg z uzwojeniem głównym. Tam, gdzie na wymienionych schematach połączenia nie są uwidocznione, jedno lub kilka uzwojeń dodatkowych jest również w każdej fazie wyłączonych z obwodu prądu odpowiedniego uzwojenia głównego; w tym jednak przypadku połączenia szeregowo (w każdej fazie) między uzwojeniem głównym i uzwojeniem dodatkowym lub między uzwojeniem głównym i jednym z uzwojeń dodatkowych oraz połączenia szeregowo między uzwojeniami dodatkowymi są przerwane. Połączenia uzwojenia głównego w gwiazdę lub w trójkąt względnie zespołów uzwojeń w pojedynczą gwiazdę lub w pojedynczy trójkąt są oznaczone liniami pełnymi.

Przedstawione np. na fig. 4 schematy 1a — 4a uwidoczniają sposoby łączenia uzwojenia głównego i jednego uzwojenia dodatkowego jednego zespołu uzwojeń transformatora trójfazowego, umożliwiające przy takim samym połączeniu uzwojeń drugiego zespołu (nie przedstawionego na rysunku) uzyskanie trzech różnych stopni mocy transformatora i jego mocy normalnej. Schematy 1a — 6a na fig. 5 uwidoczniają sposoby łączenia uzwojenia głównego i dwóch uzwojeń dodatkowych jednego zespołu transformatora trójfazowego, da-

jące pięć różnych stopni jego mocy oraz moc normalną. Schematy 1a — 4a na fig. 6 uwidoczniają sposoby łączenia uzwojenia głównego transformatora trójfazowego i trzech jego uzwojeń dodatkowych w jednym zespole, dające możliwość uzyskania trzech różnych stopni mocy oraz mocy normalnej transformatora. Schematy 1a — 8a na fig. 7 przedstawiają sposoby łączenia w jednym zespole uzwojenia głównego i dwóch uzwojeń dodatkowych transformatora trójfazowego, dające siedem różnych stopni jego mocy oraz moc normalną. Wreszcie schematy 1a — 4a, przedstawione na fig. 8, uwidoczniają sposoby łączenia uzwojenia głównego i dwóch uzwojeń dodatkowych jednego zespołu uzwojeń transformatora trójfazowego, dające trzy różne stopnie jego mocy oraz moc normalną; w tym przypadku w celu uzyskania mocy normalnej transformatora wszystkie uzwojenia każdego zespołu są włączone w odpowiednie obwody prądowe.

Włączanie w każdej fazie (zarówno w zespole uzwojeń wysokiego napięcia, jak i w zespole uzwojeń niskiego napięcia) jednego lub kilku uzwojeń dodatkowych w obwód prądu uzwojenia głównego lub wyłączanie ich (w każdej fazie i w każdym zespole) wskutek przejścia z połączenia w trójkąt na połączenie w gwiazdę w obwodach prądu odpowiednich zespołów uzwojeń daje możliwość uzyskania w obu przypadkach (włączania lub wyłączania) jednego lub kilku stopni mocy transformatora w stosunku do jego mocy normalnej.

Poniżej są przytoczone dwa przykłady obliczenia, dotyczące tylko zespołu uzwojeń niskiego napięcia transformatora trójfazowego. Zespół uzwojeń wysokiego napięcia winien, oczywiście w każdym przypadku, składać się z odpowiedniej liczby uzwojeń, obliczonych z uwzględnieniem przekładni transformatora i połączonych odpowiednio do połączenia uzwojeń zespołu niskiego napięcia. W obu przykładach

przyjęto, że zasilające napięcie międzyprzewodowe po stronie niskiego napięcia wynosi 500 V.

Przykład I. W transformatorze trójfazowym, w którym uzwojenia są rozmieszczone zgodnie z fig. 5, uzwojenie główne, składające się z trzech uzwojeń fazowych, do połączenia w gwiazdę i dla normalnego nasycenia żelaza jest obliczone na napięcie $1,73 \times 500 \text{ V} = 865 \text{ V}$. Pierwsze uzwojenie dodatkowe, składające się też z trzech uzwojeń fazowych, do połączenia w gwiazdę i dla normalnego nasycenia żelaza jest obliczone na napięcie 190 V. Drugie uzwojenie dodatkowe, składające się również z trzech uzwojeń fazowych, do połączenia w gwiazdę i dla normalnego nasycenia żelaza jest obliczone na napięcie 225 V.

Pięć różnych stopni mocy transformatora i jego moc zwykłą uzyskuje się (fig. 5), przy takich samych połączeniach uzwojeń drugiego nie uwidocznionego na rysunku zespołu uzwojeń, przez zastosowanie zasilającego napięcia międzyprzewodowego, wynoszącego 500 V:

- 1) do połączonych z sobą (w każdej fazie) szeregowo uzwojenia głównego i obu uzwojeń dodatkowych, obliczonych do połączenia w pojedynczą gwiazdę i również dla normalnego nasycenia żelaza na łączne napięcie $865 \text{ V} + 190 \text{ V} + 225 \text{ V} = 1280 \text{ V}$ (według schematu 1a),

- 2) do połączonych (w każdej fazie) szeregowo uzwojenia głównego i pierwszego uzwojenia dodatkowego, obliczonych do połączenia w pojedynczą gwiazdę na napięcie $865 \text{ V} + 190 \text{ V} = 1055 \text{ V}$ (według schematu 2a),

- 3) do samego tylko uzwojenia głównego, obliczonego do znanego połączenia w gwiazdę na napięcia 865 V, w celu uzyskania znanego stopnia mocy (według schematu 3a),

- 4) do połączonych szeregowo (w każdej fazie) uzwojenia głównego i obu uzwojeń dodatkowych, obliczonych do połącze-

nia w pojedynczy trójkąt na łączne napięcie $740 \text{ V} = 1280 \text{ V} : 1,73$ (według schematu 4a),

5) do połączonych szeregowo (w każdej fazie) uzwojenia głównego i pierwszego uzwojenia dodatkowego, obliczonych do połączenia w pojedynczy trójkąt na napięcie łączne 610 V (według schematu 5a), wreszcie

6) do samego tylko uzwojenia głównego, obliczonego do połączenia w zwykły trójkąt na napięcie 500 V w celu uzyskania mocy zwykłej transformatora (według schematu 6a). W ostatnim przypadku zasilającemu napięciu międzyprzewodowemu 500 V odpowiada normalne nasycenie żelaza transformatora, przyjęte jako założenie w powyższym obliczeniu.

Jeżeli przyjmie się, że transformator ten jest zbudowany na moc 100 kW jako moc zwykłą transformatora, pracującego przy pełnym obciążeniu, to uzyskane pięć stopni jego mocy przy zwiększonej sprawności i zwiększonym współczynniku mocy w każdym stopniu oraz jego moc zwykła będą, jak to stwierdzono doświadczalnie, następujące: pierwszy stopień mocy (schemat 1a) odpowiada obciążeniu elektrycznemu, wynoszącemu 2 do 20 kW ; drugi stopień mocy (schemat 2a) odpowiada obciążeniu równemu 10 do 25 kW ; trzeci stopień mocy (schemat 3a) odpowiada obciążeniu, równemu 20 do 33 kW ; czwarty stopień mocy (schemat 4a) odpowiada obciążeniu, równemu 25 do 65 kW ; piąty stopień mocy (schemat 5a) odpowiada obciążeniu, równemu 45 do 85 kW ; wreszcie moc zwykła (schemat 6a) odpowiada obciążeniu, wynoszącemu 75 do 100 kW .

Przykład II. W transformatorze trójfazowym, w którym uzwojenia zespołu niskiego napięcia są rozmieszczone zgodnie z fig. 8, uzwojenie główne złożone z trzech uzwojeń fazowych jest obliczone do połączenia w gwiazdę na napięcie 595 V ; pierwsze uzwojenie dodatkowe, złożone z

trzech uzwojeń fazowych, jest obliczone do połączenia w gwiazdę na napięcie 125 V ; drugie uzwojenie dodatkowe, również złożone z trzech uzwojeń fazowych, jest obliczone do połączenia w gwiazdę na napięcie 145 V .

Trzy różne stopnie mocy transformatora i jego moc zwykłą uzyskuje się (fig. 8) przy takich samych połączeniach w drugim zespole uzwojeń przez zasilanie napięciem międzyprzewodowem 500 V :

1) połączonych z sobą szeregowo w każdej fazie uzwojeń głównego i obu dodatkowych, obliczonych do połączenia w pojedynczą gwiazdę na łączne napięcie $595 \text{ V} + 125 \text{ V} + 145 \text{ V} = 865 \text{ V}$ (według schematu 1a),

2) połączonych szeregowo w każdej fazie uzwojenia głównego i pierwszego uzwojenia dodatkowego, obliczonych do połączenia w pojedynczą gwiazdę na łączne napięcie $595 \text{ V} + 125 \text{ V} = 720 \text{ V}$ (według schematu 2a),

3) samego tylko uzwojenia głównego, obliczonego do połączenia w gwiazdę na napięcie 595 V (według schematu 3a), wreszcie

4) połączonych szeregowo z sobą w każdej fazie uzwojenia głównego i obu dodatkowych, obliczonych do połączenia w pojedynczy trójkąt na łączne napięcie 500 V (według schematu 4a). Ponieważ w tym przypadku transformator rozwija moc zwykłą, przeto międzyprzewodowe napięcie zasilające 500 V odpowiada największemu nasyceniu żelaza transformatora.

Jeżeli np. transformator został zbudowany na moc 100 kW , stanowiącą jego moc zwykłą przy pełnym obciążeniu, to uzyskane trzy różne stopnie mocy tego transformatora przy zwiększonej sprawności i zwiększonym współczynniku mocy w każdym stopniu oraz moc zwykła transformatora będą, jak to stwierdzono doświadczalnie, następujące: pierwszy (znany) stopień mocy (schemat 1a) odpowiada obciążeniu

elektrycznemu, równemu 20 do 33 kW; drugi stopień mocy (schemat 2a) odpowiada obciążeniu równemu 25 do 60 kW; trzeci stopień mocy (schemat 3a) odpowiada obciążeniu, równemu 50 do 80 kW; wreszcie moc zwykła (schemat 4a) odpowiada obciążeniu, równemu 75 do 100 kW.

Transformator według wynalazku może być oczywiście transformatorem, który przemienia prąd wysokiego napięcia na prąd niskiego napięcia, lub odwrotnie transformatorem, który przemienia prąd o niskim napięciu na prąd o wysokim napięciu, albo też transformatorem, połączonym równolegle z jednej strony z przewodami prądu zmiennego wysokiego napięcia, a z drugiej strony — z przewodami prądu zmiennego niskiego napięcia.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Transformator statyczny o działaniu ekonomicznym przy małych obciążeniach, posiadający zespół wielu uzwojeń wysokiego napięcia oraz zespół wielu uzwojeń niskiego napięcia, nawiniętych niezależnie, z których każde jest ułożone w każdej fazie i w każdym zespole jednakowo względem pola magnetycznego, znamienny tem, że każdy zespół składa się z uzwojenia głównego i z jednego lub wielu uzwojeń dodatkowych w celu stosowania w każdym zespole samego uzwojenia głównego lub połączonego w każdej fazie z jednym lub kilkoma uzwojeniami dodatkowymi, co umożliwia uzyskanie oprócz mocy zwykłej dowolnej liczby stopni mocy transformatora, określonych dowolnie, przyczem transformator pracuje ekonomicznie przy każdej z wymienionych mocy wskutek tego, iż wartość strumienia magnetycznego jest z wielką dokładnością dostosowana do obciążenia, a ponadto iż wskutek braku równoległych i mieszanych połączeń uzwojeń transformatora do uzyskania tak wymienionych stopni mocy, jak i mocy zwykłej unika się dodatkowych strat w żelazie oraz

strat wskutek prądów wirowych w miedzi uzwojeń transformatora.

2. Transformator statyczny prądu zmiennego trójfazowego według zastrz. 1, w którym każdy zespół wielu uzwojeń jest w każdej fazie stale połączony szeregowo, znamienny tem, że przewody, łączące szeregowo w każdej fazie każdego zespołu uzwojenie główne z uzwojeniem dodatkowym lub uzwojenie główne z jednym z uzwojeń dodatkowych, oraz przewody, łączące uzwojenia dodatkowe jedno z drugim, zaopatrzone są w odgałęzienia, prowadzące do dwóch odpowiednich przyrządów, umożliwiających w przypadkach zmiany mocy zwykłej na inny stopień mocy wyłączanie w każdej fazie i w każdym zespole, przy przejściu ze zwykłego połączenia w trójkąt na połączenie w gwiazdę, jednego lub kilku uzwojeń dodatkowych z obwodu prądu odpowiedniego uzwojenia głównego.

3. Transformator statyczny według zastrz. 1, znamienny tem, że każdy zespół jego uzwojeń składa się z głównego uzwojenia na moc zwykłą oraz z jednego lub wielu dodatkowych uzwojeń, z których jedno lub kilka musi być połączonych szeregowo w każdej fazie każdego zespołu z uzwojeniem głównym w celu uzyskania dowolnych stopni mocy.

4. Transformator statyczny według zastrz. 3, w którym każdy zespół uzwojeń jest w każdej fazie połączony stale szeregowo, znamienny tem, że przewody, łączące w każdej fazie uzwojenie główne na moc zwykłą z uzwojeniem dodatkowym, lub przewody, łączące to uzwojenie główne z jednym z uzwojeń dodatkowych oraz uzwojenia dodatkowe jedno z drugim, są zaopatrzone w odgałęzienia, prowadzące do dwóch przyrządów, umożliwiających w każdej fazie każdego zespołu uzwojeń transformatora włączanie jednego lub kilku uzwojeń dodatkowych w obwód prądu odpowiedniego uzwojenia głównego.

5. Transformator statyczny prądu zmiennego trójfazowego według zastrz. 4, znamienny tem, że wymienione przyrządy są przeznaczone w każdym zespole do zmiany zwykłego połączenia w trójkąt na inne połączenie w trójkąt, do zmiany połączenia w trójkąt na zwykłe połączenie w

gwiezdę oraz do zmiany zwykłego połączenia w gwiezdę na inne połączenie w gwiezdę.

G i o v a n n i P e d r a z z o.
Zastępca: Inż. W. Suchowiak,
rzecznik patentowy.

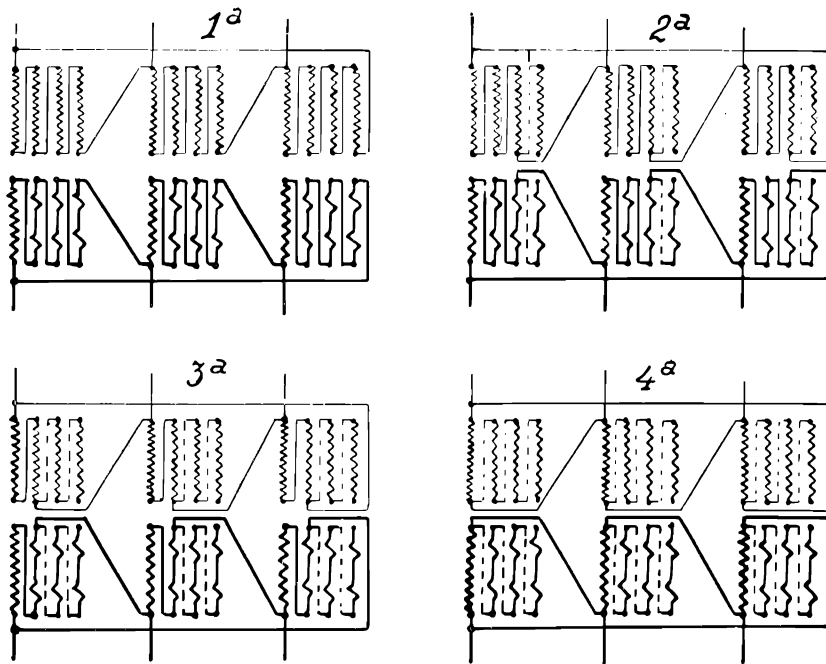


Fig. 1.

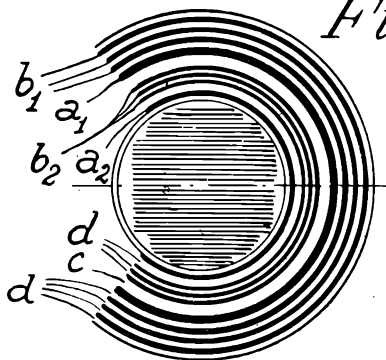


Fig. 2.

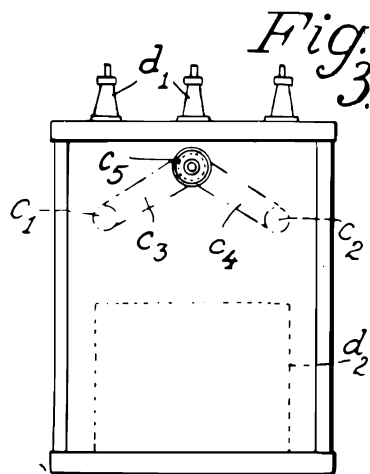


Fig. 3.

Fig. 4.

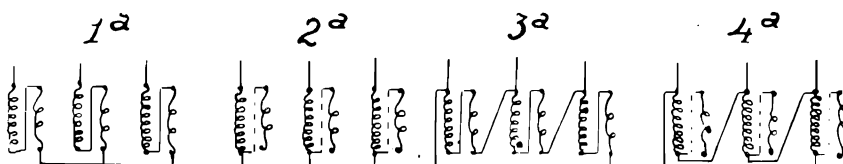


Fig. 5.

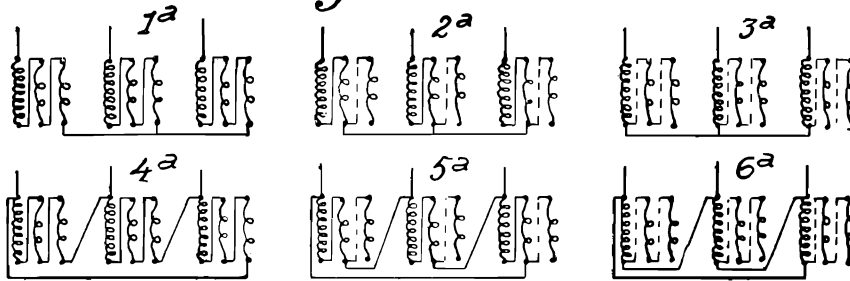


Fig. 6.

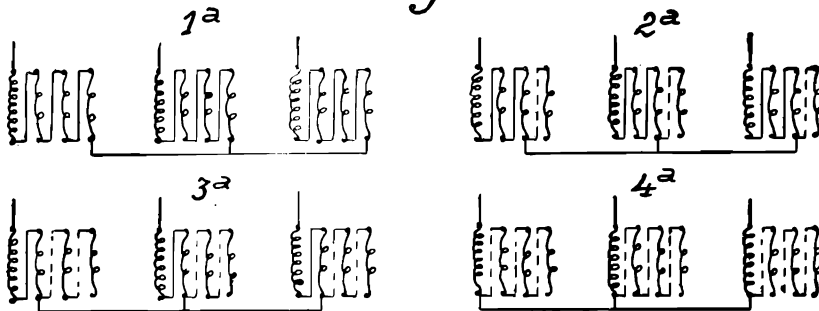


Fig. 7.

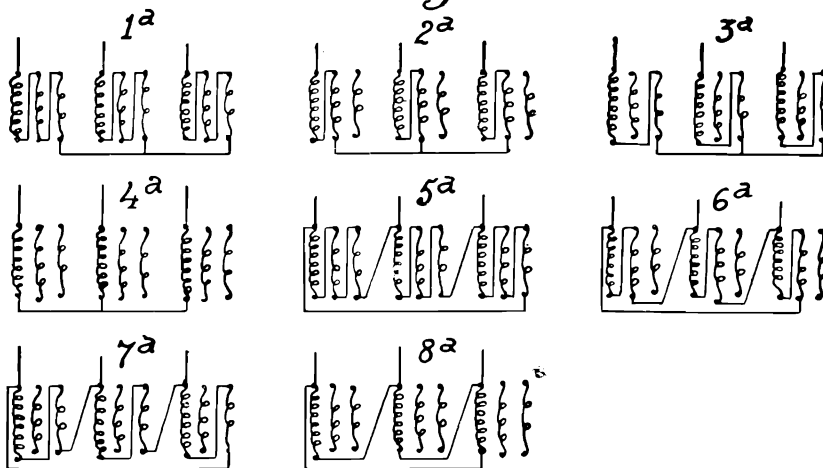


Fig. 8.

