

Warszawa, 17 czerwca 1939 r.

URZĄD PATENTOWY



Hof 29/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 28316.

Kl. 21 d², 53/02.

Ganz és Társa Villamossági, Gép-, Waggon- és Hajógyár R. Y.
(Budapeszt, Węgry).

Urządzenie do regulowania napięcia obwodów prądu zmiennego.

Zgłoszono 23 kwietnia 1936 r.

Udzielono 14 kwietnia 1939 r.

Pierwszeństwo: 25 kwietnia 1935 r. (Węgry).

Znane są urządzenia do regulowania napięcia, zawierające transformatory prądu głównego i posiadające kilka (co najmniej dwa) niezależnych od siebie magnetycznych obwodów z dającym się zwierzać uzwojeniem pomocniczym w każdym poszczególnym obwodzie, przy czym połączone ze sobą szeregowo uzwojenia prądu głównego oraz uzwojenia napięciowe, również połączone ze sobą szeregowo i przyłączone do napięcia podlegającego regulowaniu, mogą być pominięte w jednym lub drugim obwodzie magnetycznym (jednak nie w każdym), odpowiednio do charakteru regulacji. Regulowanie napięcia za pomocą układów transformatorowych tego rodzaju odbywa się przez zwieranie lub

włączanie przeciwsobne uzwojeń pomocniczych, następujące kolejno zależnie od kierunku lub stopnia regulacji, przy czym sposób działania regulacji może być wyjaśniony tym, że strumień magnetyczny, pochodzący od cewki napięciowej, a przechodzący przez zwarte uzwojenie pomocnicze, zostaje usunięty z uzwojenia pomocniczego, lub też ze względu na to, że suma iloczynów, utworzonych z poszczególnych strumieni magnetycznych i z liczby zwojów należących do nich cewek napięciowych, jest określona jednoznacznie przez podlegające regulacji napięcie, strumień ten zostaje przesunięty do pozostałych obwodów magnetycznych i powoduje w nich działanie regulacyjne.

Już w przypadku zastosowania tylko dwóch obwodów magnetycznych przykładowe zwykle rozwiązanie jest ujęte tak, że do każdego obwodu magnetycznego należą uzwojenia prądowe i napięciowe z jednakową liczbą zwojów analogicznych (jednoimiennych) cewek, przy czym jednak strumienie magnetyczne, wywołane cewkami napięciowymi, są w jednym obwodzie magnetycznym równokierunkowe ze strumieniem, utworzonym za pomocą przynależnych cewek prądowych, natomiast w drugim obwodzie — różnokierunkowe. W środkowym położeniu regulatora (położeniu zerowym) obydwie uzwojenia, należące do dwóch obwodów magnetycznych, znajdują się pod względem ich układu połączeń w całkowicie jednakowym stanie, to znaczy ich uzwojenia pomocnicze są albo rozwarte, albo włączone przeciwsobnie; w przeciwieństwie do tego, krańcowym stopniom regulacji odpowiadają przypadki, w których uzwojenie pomocnicze, należące do jednego obwodu magnetycznego, jest zwarte, natomiast uzwojenie pomocnicze, należące do drugiego obwodu magnetycznego — wyłączone. W tym bowiem przypadku strumień magnetyczny, wzbudzony cewką napięciową, zanika całkowicie w obwodzie magnetycznym, należącym do swartego uzwojenia pomocniczego, względnie strumień ten zostaje przesunięty do drugiego obwodu magnetycznego, w którym wzbudza dodatkowe napięcie, jednokierunkowe względnie różnokierunkowe ze wzbudzeniem cewki prądowej (a więc dodające się względnie odejmujące się od napięcia regulowanego) w zależności od tego, jak skierowany jest strumień, wywołany cewką napięciową w obwodzie magnetycznym, należącym do niezwartego uzwojenia pomocniczego, względem strumienia wywołanego cewką prądową.

Do celów regulacji można otrzymać w ten sposób nieregulowane położenie środkowe oraz górne (+) względnie dolne

(—) położenie regulacyjne; jeżeli regulacja jest wymagana tylko w jednym kierunku (+ albo —), wystarcza zaopatrzyć tylko jeden z dwóch obwodów magnetycznych w uzwojenie prądowe, podczas gdy drugi obwód magnetyczny posiada tylko uzwojenie napięciowe i uzwojenie pomocnicze. Jeżeli uzwojenie pomocnicze zostanie zaopatrzone w znany sposób w zaczepy, to można podzielić regulację na kilka stopni, ponieważ w tym przypadku oprócz zwierania jednego lub drugiego z tych uzwojeń pomocniczych, względnie oprócz bezpośredniego przeciwsobnego włączenia ich, możliwe jest jeszcze przeciwsobne włączenie tych uzwojeń z rozmałą liczbą zwojów, przez co może być spowodowany w obwodach magnetycznych rozmaity podział strumieni.

Opisane powyżej znane układy są uwidocznione na fig. 1 — 4 rysunku, przy czym w układzie, przedstawionym na fig. 1, zaopatrzonym w dwa odrębne rdzenie żelazne i nadającym się głównie do regulowania napięcia w dwóch kierunkach ($\pm$), każdy z dwóch obwodów magnetycznych posiada cewkę napięciową S_1 ($B'_1 - B''_1$) względnie S_2 ($B'_2 - B''_2$). Fig. 2 przedstawia układ ze wspólnym rdzeniem żelaznym, przy czym układ posiada tylko jedną cewkę napięciową s ($B'_2 - B''_2$) i w tej postaci nadaje się głównie do regulowania napięcia tylko w jednym kierunku, chociaż każdy z jego obwodów magnetycznych jest zaopatrzony w cewkę prądową (f_1 lub f_2). Na fig. 3 i 4 uwidocznione są również układy, które nadają się do regulowania napięcia głównie w jednym kierunku i które wobec tego posiadają tylko jedną cewkę prądową f (a oprócz tego w układzie według fig. 3, podobnie jak według fig. 1, dwa odrębne uzwojenia napięciowe; w układzie zaś według fig. 4, podobnie jak według fig. 2, tylko jedno uzwojenie napięciowe). Chociaż urządzenia te, zaopatrzone tylko w jedną cewkę

prądową, mogą służyć głównie do regulowania napięcia w jednym kierunku, mogą być one w sposób znany dostosowane do regulowania w dwóch kierunkach przez przełączenie albo cewki prądowej albo któregośkolwiek z regulujących strumieni magnetycznych, co można uskutecznić przez przełączenie przynależnej cewki napięciowej lub cewki pomocniczej.

Na wszystkich omówionych figurach nie tylko wymienione już cewki napięciowe lecz i cewki prądowe $f_1 (A'_1 - A''_1)$, $f_2 (A'_2 - A''_2)$, następnie cewki pomocnicze $g_1 (C'_1 - C''_1)$, $g_2 (C'_2 - C''_2)$ są oznaczone jednakowo; oprócz tego w układzie według fig. 1 uzwojenia pomocnicze g_1 , g_2 są zaopatrzone również we wspomniane już zaczepy ($c'_1 - c''_1$ względnie $c'_2 - c''_2$) w celu otrzymania pośrednich stopni regulacyjnych. W tych znanych urządzeniach uzwojenia prądowe, napięciowe i pomocnicze są utworzone przez wzajemnie niezależne uzwojenia. Zgodnie z wynalazkiem łączy się przynajmniej każde dwa z tych uzwojeń, a ewentualnie nawet wszystkie trzy uzwojenia w jedno, wskutek czego w wymiarach (a wobec tego i w kosztach) regulatora napięcia, w odniesieniu do tej samej wydajności, mogą być osiągnięte istotne oszczędności (podobnie jak mogą być osiągnięte oszczędności za pomocą transformatorów jednouzwojeniowych w stosunku do normalnych transformatorów). Niektóre znamienne przykłady wykonania odpowiednich rozwiązań są uwidocznione na fig. 5 — 12, przy czym rozwiązania te są wyprowadzane pośrednio lub bezpośrednio z układów według fig. 1 — 4.

Urządzenie odpowiadające fig. 1 jest na fig. 5 (zresztą bez zmiany) przedstawione tak, że punkty B'_1 i C'_1 jak również punkty B''_1 i C''_1 są ze sobą połączone. Wskutek tego pod względem właściwości i sposobu działania urządzenia oraz pod każdym innym względem zmieniło się na-

turalnie tylko to, że połączone ze sobą punkty posiadają jednakowe napięcie. Ponieważ jednak wychodzące z punktu jednakowego napięcia uzwojenie s_1 i część uzwojenia g_1 , np. część jego, sięgająca do punktów B''_1 względnie x_1 , posiadają jednakowe napięcia, punkty B''_1 i x_1 mogą być połączone ze sobą. W ten sposób uzwojenie s_1 i część uzwojenia $C'_1 - x_1$ mogą być po prostu połączone równolegle. Jak każde uzwojenia połączone równolegle, mogą być te uzwojenia zastąpione przez jedno wspólne uzwojenie, tj. uzwojenie s_1 może być usunięte, ponieważ wskutek wykonania połączeń $B'_1 - C'_1$ i $B''_1 - x_1$ uzwojenie to zostaje zastąpione całkowicie pod każdym względem przez część $C'_1 - x_1$ uzwojenia g_1 . Wspólna część uzwojenia musi być naturalnie wymiarowana na prąd wypadkowy obu uzwojeń, przy czym prąd ten może być większy lub mniejszy od poszczególnych prądów składowych, zależnie od kierunku tych prądów względem siebie.

Fig. 6 przedstawia układ, w którym transformator 1 jest zaopatrzony w tego rodzaju wspólne uzwojenie napięciowe i pomocnicze g_1 , podczas gdy transformator 2 posiada bez zmiany odrębne uzwojenie napięciowe s_2 i odrębne uzwojenie pomocnicze g_2 . Podobnie jak transformator 1, może oczywiście i transformator 2 posiadać wspólne uzwojenie napięciowe i pomocnicze.

Zależnie od tego, czy się oberze większe napięcie (liczbę zwojów) dla części $C'_1 - C''_1$, czy też części $B'_1 - B''_1$ cewki s_1 , przypadnie albo punkt C''_1 (fig. 6), albo też punkt B''_1 (fig. 7) na koniec części uzwojenia $x_1 - C''_1$ względnie $x_1 - B''_1$, tworzącego ciągłe przedłużenie wspólnego uzwojenia. Jeżeli natomiast nadać uzwojeniu $C'_1 - C''_1$ jednakowe napięcie (liczbę zwojów) jak i uzwojeniu $B'_1 - B''_1$, to punkt x_1 zbiega się z punktem C''_1 względnie B''_1 i obydwa uzwojenia przybierają

postać jednego tylko wspólnego uzwojenia bez przedłużenia, przy czym na jednym jego końcu zbiegają się punkty B_1' i C_1' , a na drugim — punkty B_1'' i C_1'' . Przewidziane w uzwojeniu pomocniczym i uwidocznione na fig. 1 zaczepty c_1' i c_1'' mogą przypadać na fig. 6 i 7 albo na wspólną część uzwojenia, albo na jego przedłużenie, ponieważ położenie ich jest zależne tylko od liczby zwojów, oddzielonych poszczególnymi zaczeptami; w układzie przedstawionym na fig. 7, który różni się od układu na fig. 6 tylko tym, że napięcie na uzwojeniu pomocniczym zostało obrane mniejsze niż napięcie cewki napięciowej, obydwie zaczepty przypadają oczywiście na wspólną część cewki.

Zgodnie z powyższymi wywodami, działania regulacyjne układów, wywołane rozmaitymi połączeniami uzwojeń $C_1' - C_1''$ i $C_2' - C_2''$, pozostają ściśle te same jak i w przypadku niepołączonych uzwojeń, wobec czego włączenie dwóch niezależnych uzwojeń w jedno wspólne uzwojenie nie powoduje żadnej zmiany we właściwościach systemu regulacyjnego.

Fig. 8 przedstawia tytułem przykładu takie urządzenie, w którym np. w transformatorze 1 zarówno cewka napięciowa s_1 i cewka pomocnicza g_1 , jak i cewka prądowa f_1 są złączone w jedną cewkę sgf_1 w ten sposób, że część $C_1' - A_1'$ tej cewki tworzy wspólną część uzwojeń napięciowego i pomocniczego, część natomiast $A_1' - A_1''$ tworzy wspólną część uzwojeń napięciowego i prądowego oraz pomocniczego. W transformatorze 2 połączone są przykładowo uzwojenia napięciowe i pomocnicze. I w tym układzie również regulowanie odbywa się przez zwieranie względnie przeciwsobne włączenie uzwojeń $C_1' - C_1''$ i $C_2' - C_2''$ w sposób podobny, jak gdyby były one uzwojeniami niezłączonymi z uzwojeniami napięciowymi i prądowymi.

Fig. 9 przedstawia taką postać wyko-

nania (np. z dwoma odrębnymi rdzeniami żelaznymi), uwidocznionego na fig. 2 i zaopatrzonego we wspólny rdzeń żelazny układu według wynalazku, w której uzwojenie napięciowe i pomocnicze transformatora 2 jest połączone w jedno wspólne uzwojenie sg_2 , podczas gdy pomocnicze uzwojenie transformatora 1 ma postać odrębnego uzwojenia. Nie ma oczywiście przeszkód do połączenia np. uzwojenia pomocniczego g_1 transformatora 1 z uzwojeniem prądowym f_1 .

Fig. 10 podaje odmianę przedstawionego na fig. 3 układu według wynalazku z połączonym napięciowym i pomocniczym uzwojeniem sg_1 w obwodzie magnetycznym 1, zawierającym uzwojenie prądowe f , przy czym uzwojenia s_2 i g_2 obwodu magnetycznego 2, nie posiadającego uzwojenia prądowego, są od siebie niezależne. W tym układzie uzwojenia mogłyby być połączone ze sobą oczywiście i w innej kombinacji. Zaletą przedstawionej odmiany polega na tym, że w ten sposób każdy niezależny obwód magnetyczny zawiera łącznie tylko dwa uzwojenia.

Układ, przedstawiony na fig. 11, jest według wynalazku w ten sposób wyprowadzony z układu, przedstawionego na fig. 4, że uzwojenia napięciowe i pomocnicze obwodu magnetycznego 2, nie posiadającego uzwojenia prądowego, są połączone w jedno wspólne uzwojenie sg_2 , podczas gdy obwód magnetyczny 1, zawierający uzwojenie prądowe f , posiada odrębne uzwojenie pomocnicze g_1 . Na fig. 12 przedstawiony jest ten sam układ (ze wspólnym rdzeniem żelaznym) w ten sposób, że uzwojenie pomocnicze obwodu magnetycznego 1, zawierającego uzwojenie prądowe, jest połączone z uzwojeniem prądowym w jedno wspólne uzwojenie fg_1 , przy czym układ ten posiada tę zaletę, że każdy z dwóch obwodów magnetycznych posiada tylko jedno wspólne uzwojenie. Z uzwojeń tych, jak w pierwotnym układzie z odręb-

nymi uzwojeniami w podobnych układach (według fig. 4), jedno uzwojenie służy jako uzwojenie napięciowe i pomocnicze, drugie zaś — jako prądowe i pomocnicze. W układzie tym (fig. 12) np. dla uzwojenia pomocniczego g_2 i uzwojenia napięciowego s obrane zostało jednakowe napięcie, wskutek czego punkty $B'_2 - C'_2$ i $B''_2 - C''_2$ zbiegają się ze sobą.

Jak było już wspomniane powyżej, napięcie cewek pomocniczych we wszystkich tych układach połączeń może być obrane dowolnie — jako większe, równe lub mniejsze od napięcia cewki napięciowej lub prądowej.

W opisanych przykładach układów połączeń, w których według uwidocznionego na fig. 2 zasadniczego układu tylko jeden obwód magnetyczny posiada cewkę napięciową, podczas gdy niezbędne dla poszczególnych stopni regulacji i różniące się między sobą strumienie magnetyczne obu obwodów magnetycznych są wytwarzane przez różne wzajemne połączenie względnie przez zwieranie uzwojeń pomocniczych, w przypadku, gdy znajdujące się w jednym obwodzie magnetycznym uzwojenia napięciowe i pomocnicze są połączone w jedno, podczas gdy uzwojenie pomocnicze drugiego obwodu magnetycznego jest samodzielne lub jest złączone z uzwojeniem prądowym, może się okazać celowym zaopatrzenie tego ostatniego obwodu magnetycznego w uzwojenie napięciowe względnie takie ukształtowanie i zaopatrzenie w niezbędne wyprowadzenia jego uzwojenia pomocniczego, aby uzwojenie to mogło być stosowane również jako połączona cewka napięciowa i pomocnicza, ponieważ w tym przypadku oprócz osiągniętych w sposób dotychczasowy stopni regulacji napięcia mogą być otrzymane jeszcze dalsze stopnie regulacji. Uzyskuje się to w ten sposób, że uzwojenie pomocnicze obwodu magnetycznego, nie zaopatrzonego dotychczas w uzwojenie napięciowe, zostaje przyłączone

do napięcia w sposób teraz wspomniany (np. na fig. 9 w punktach B'_1 i B''_1), a połączone uzwojenie napięciowe i pomocnicze drugiego obwodu magnetycznego zostaje przy tej sposobności wykorzystane jako cewka pomocnicza. Jeżeli więc uzwojenie napięciowe jednego obwodu magnetycznego przyłączyć w ten sposób do napięcia, to przez odpowiednie włączanie tego obwodu magnetycznego oraz uzwojeń pomocniczych drugiego obwodu magnetycznego można osiągnąć pewną liczbę stopni regulacji; jeżeli zaopatrzyć i drugi obwód magnetyczny w uzwojenie napięciowe i uzwojenie to przyłączyć do napięcia, to przez odpowiednie łączenie tego uzwojenia i uzwojeń pomocniczych pierwszego obwodu magnetycznego można osiągnąć pewien szereg dalszych stopni regulacji.

Opisane powyżej układy połączeń odnoszą się w celu uproszczenia do układów jednofazowych, na tej samej zasadzie jednak mogą być utworzone układy trójfazowe względnie w ogóle układy o więcej niż jednej fazie.

Wyposażenie według wynalazku omówionych we wstępie opisu regulatorów napięcia w uzwojenia połączone, posiadające wszystkie właściwości uzwojeń odrębnych, daje głównie wtedy znaczne oszczędności, gdy napięcia uzwojeń, które mają być połączone w jedno, są prawie równe. Ponieważ napięcie uzwojeń pomocniczych może być zupełnie swobodnie wybrane zarówno w znanych postaciach wykonania, opisanych na początku, jak i w postaciach wykonania według niniejszego wynalazku, jest zasadniczo zawsze możliwe wybrać napięcie uzwojenia pomocniczego jako równe lub prawie równe napięciu uzwojenia napięciowego lub prądowego. Jeżeli jednak napięcie robocze jest napięciem wysokim i napięcie uzwojeń pomocniczych powinno być obrane jako równe temu napięciu wysokiemu, to narząd,

służący do przełączania uzwojenia pomocniczego, powinien być ukształtowany odpowiednio do wysokiego napięcia i z odpowiednią izolacją. Czy w tym przypadku może być zastosowany jeszcze układ według wynalazku, zależy od tego, czy oszczędność, osiągnięta wskutek złączenia w jedno uzwojeń transformatora regulacyjnego, jest większa, niż podrożenie przyrządu przełącznikowego. Największe znaczenie posiada jednak wynalazek przy regulowaniu napięcia sieci niskonapięciowych (o napięciu nie przekraczającym np. 1 000 V), w których dostosowanie napięcia uzwojenia pomocniczego jako równego lub w przybliżeniu równego napięciu robocznemu nie zwiększa zbyt kosztów narządu przełącznikowego. Przy takich regulatorach napięcia może się z drugiej strony okazać często celowym wybranie napięcia cewki pomocniczej wyższego niż napięcie robocze, np. wybranie 400 V przy napięciu roboczym 200 V, ponieważ wskutek tego obniża się natężenie podlegających łączeniu prądów, i wobec tego w przyrządzie łącznikowym mogą być ewentualnie osiągnięte większe oszczędności, niż w transformatorze w tym przypadku, gdyby napięcie uzwojenia pomocniczego było obrotne bliżej napięcia roboczego.

Jak w każdym transformatorze jedno-uzwojeniowym, tak i w tym przypadku wskutek złączenia uzwojeń zostaje zmniejszony spadek napięcia, powstający w tych uzwojeniach. Okoliczność ta jest z jednej strony korzystna, ponieważ strata napięcia jest mniejsza, z drugiej jednak strony może być ona ewentualnie i szkodliwa, jeżeli np. wskutek nieprawidłowego połączenia jakaś część uzwojenia zostanie zwarta, ponieważ prąd zwarcia może być w tym przypadku bardzo silny. Wobec tego jest rzeczą celową albo ukształtować uzwojenia tak, aby posiadały możliwie duży spadek napięcia, albo ewentualnie zastosować oporność pozorną (włączoną przynajmniej na

czas przełączania), przez co ewentualne prądy zwarcia zostaną ograniczone.

W układach, w których tylko jeden obwód magnetyczny posiada uzwojenie napięciowe (a pożądane jest jednak regulowanie w obu kierunkach), jest rzeczą celową, aby uniknąć niezbędnego przełączania obu końców uzwojeń pomocniczych, wybrać napięcie uzwojenia pomocniczego, połączonego w jedno z uzwojeniem napięciowym, dwukrotnie większe od napięcia uzwojenia pomocniczego, należącego do drugiego obwodu magnetycznego, ponieważ w tym przypadku przełączanie jest możliwe i w ten sposób, że jeden koniec uzwojenia pomocniczego niższego napięcia zostaje przełączony do środka drugiego uzwojenia pomocniczego, a drugi koniec uzwojenia pierwszego jest przyłączany na zmianę do jednego z dwóch końców uzwojenia drugiego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do regulowania napięcia obwodów prądu zmiennego, zawierające co najmniej dwa samodzielne obwody magnetyczne i posiadające dla każdego z nich współdziałających obwodów magnetycznych co najmniej jedno uzwojenie prądowe, połączone szeregowo z pozostałymi uzwojeniami prądowymi, oraz jedno uzwojenie napięciowe, przyłączone szeregowo z pozostałymi uzwojeniami napięciowymi do napięcia podlegającego regulacji, następnie dla każdego obwodu magnetycznego jedno dające się zwierać uzwojenie pomocnicze, znamienne tym, że z należących do jednego obwodu względnie do każdego obwodu magnetycznego uzwojeń prądowych, napięciowych i pomocniczych co najmniej dwa uzwojenia są połączone w jedną wspólną cewkę.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że uzwojenie pomocnicze obwodu magnetycznego, zaopatrzonego

również w uzwojenie napięciowe, jest połączone w jedno z tym uzwojeniem napięciowym.

3. Urządzenie według zastrz. 1, 2, znamienne tym, że w każdym obwodzie magnetycznym zastosowane są uzwojenia napięciowe i pomocnicze, złączone w jedno jako wspólne uzwojenie.

4. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że w jednym obwodzie magnetycznym połączone są przynajmniej jedno uzwojenie prądowe i jedno pomocnicze.

5. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że w jednym obwodzie magnetycznym połączone są przynajmniej jedno uzwojenie prądowe i jedno napięciowe.

6. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że w jednym obwodzie magnetycznym połączone są uzwojenia prądowe, pomocnicze i napięciowe.

7. Urządzenie według zastrz. 2 — 4 i 6, znamienne tym, że uzwojenia są zaopatrzone w zaczepy, niezbędne do wielostopniowej regulacji, przy czym odprowadzone są częściowo od złączonych, częściowo zaś od niezłączonych uzwojeń pomocniczych.

8. Urządzenie według zastrz. 2 — 4 i 6, znamienne tym, że zaczepy, niezbędne

do wielostopniowej regulacji, są odprowadzone od złączonego uzwojenia.

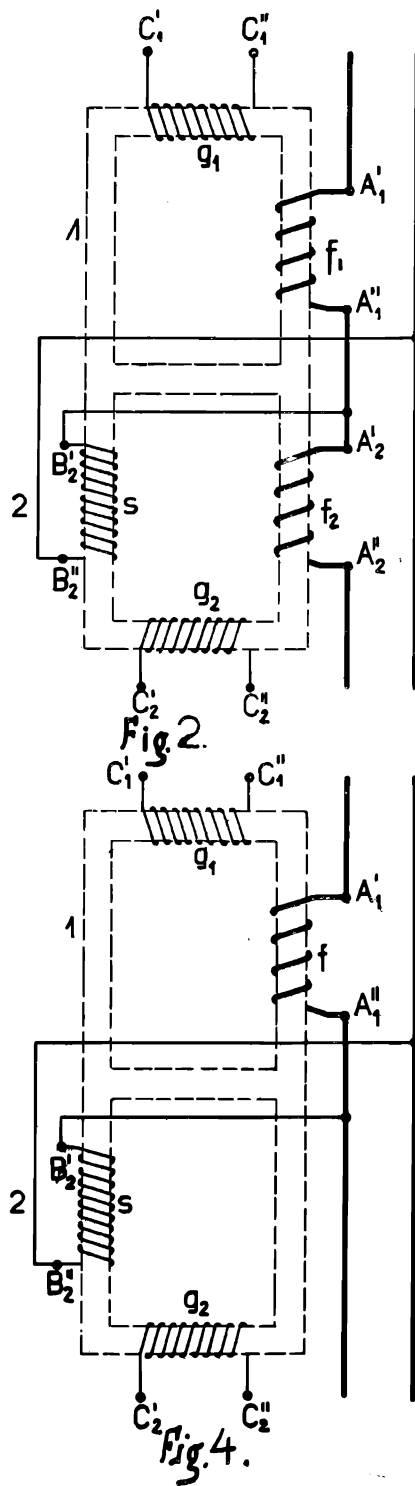
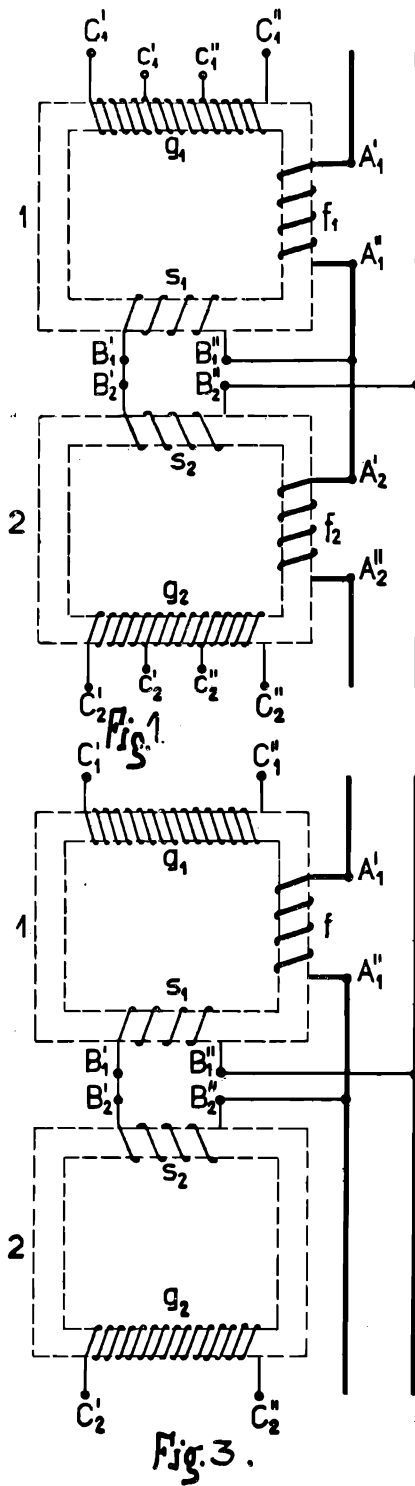
9. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, znamienne tym, że każdy obwód magnetyczny jest zaopatrzony w połączone uzwojenie napięciowe i pomocnicze, z których jednak każdorazowo tylko jedno jest przyłączone do napięcia.

10. Urządzenie według zastrz. 1, 2, w którym tylko jeden obwód magnetyczny jest zaopatrzony w uzwojenie napięciowe, znamienne tym, że posiada uzwojenie pomocnicze, połączone z uzwojeniem napięciowym w jedno wspólne uzwojenie, przy czym napięcie tego uzwojenia pomocniczego jest obrane jako dwukrotnie większe od napięcia uzwojenia pomocniczego, należącego do drugiego obwodu magnetycznego.

11. Urządzenie według zastrz. 1 — 10, znamienne tym, że w obwodach prądu uzwojeń pomocniczych względnie napięciowych przewidziane są oporności pozorne, włączone przynajmniej podczas okresu trwania przełączeń, dokonywanych w tych obwodach.

Ganz és Társa Villamosági,
Gép-, Wagon- és Hajógyár R. Y.

Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.



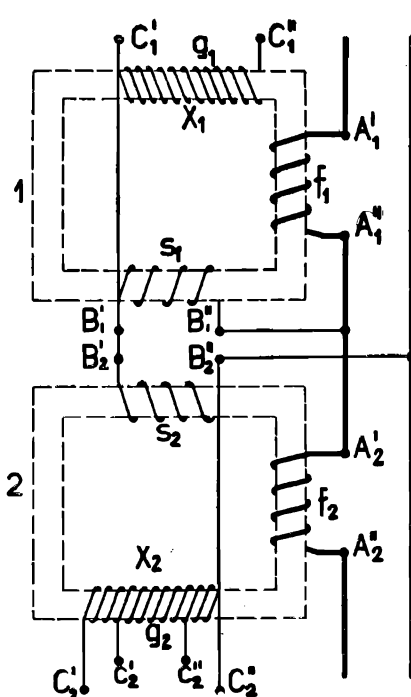


Fig. 5.

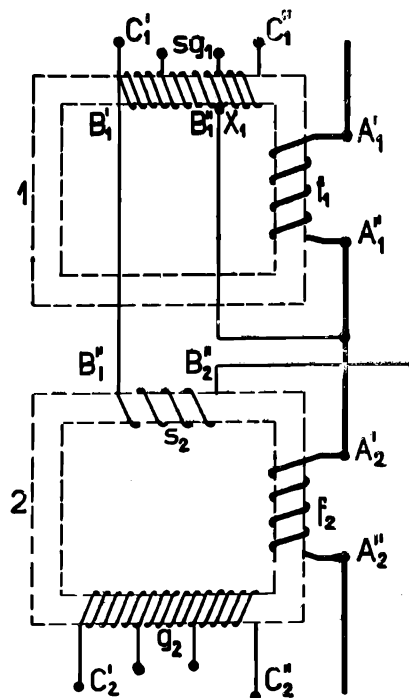


Fig. 6.

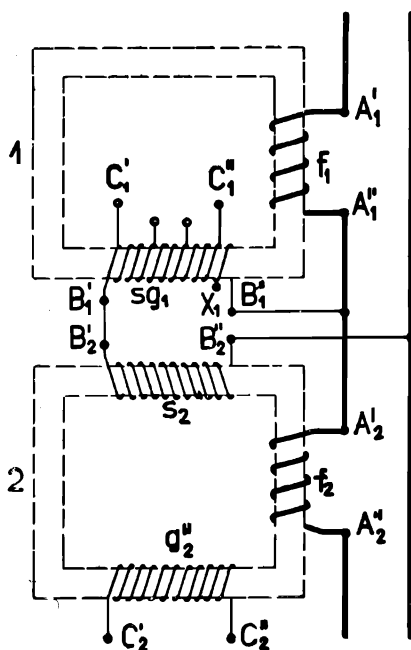


Fig. 7.

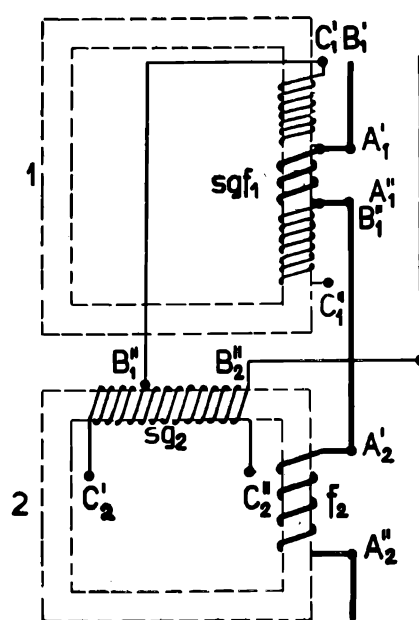


Fig. 8.

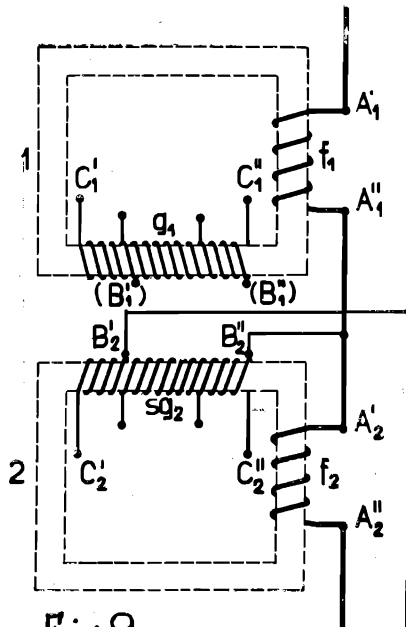


Fig. 9.

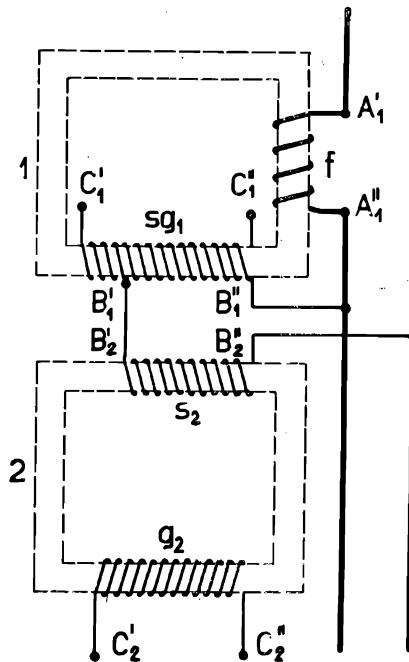


Fig. 10.

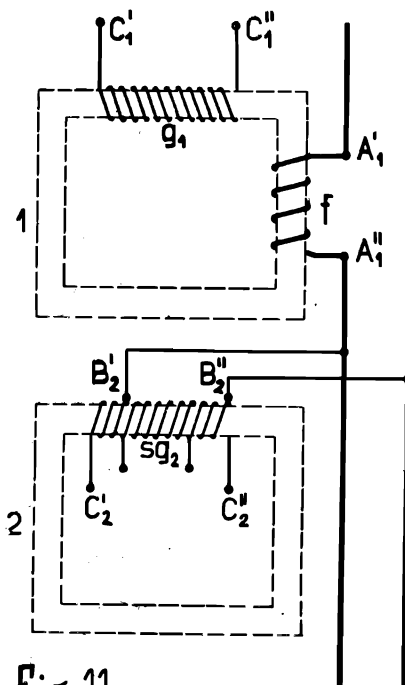


Fig. 11.

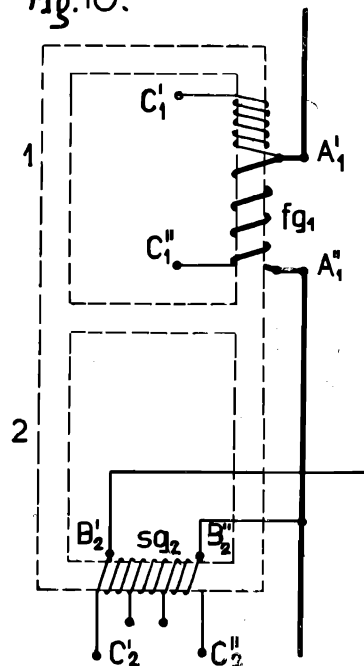


Fig. 12.