

24 stycznia 1927 r.

H 03c, 1/00

URZĄD PATENTOWY



# RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

## OPIIS PATENTOWY

Nr 4549.

Kl. 21 a 71.

Shielton Limited  
(Londyn, Wielka Brytania).

### Sposób oraz urządzenie do regulowania prądów zmiennych, stosowanych w układach radjosygnalowych.

Zgłoszono 12 lipca 1920 r.

Udzielono 27 marca 1926 r.

Pierwszeństwo: 26 listopada 1915 r. dla zastrz. 1—6; 21 stycznia 1916 r.  
dla zastrz. 7—10 (Stany Zjednoczone Ameryki).

Niniejszy wynalazek dotyczy udoskonalień w urządzeniach służących do regulowania prądów zmiennych stosowanych w układach radjosygnalowych, a w szczególności sposobów skutecznego regulowania i zmiany amplitudy prądu o wielkiej częstotliwości, płynącego w obwodzie sygnałowym w zależności od zmian amplitudy prądu sygnałowego lub prądu sygnałowego o częstotliwości i amplitudzie znacznie mniejszej, zapomocą nowego układu połączeń oraz rozmieszczenia części składowych, jak również zapomocą udoskonalonego przyrządu elektromagnetycznego, znanego w postaci regulatora magnetycznego lub amplifikatora.

W myśl wynalazku niniejszego regulator magnetyczny zawiera dwa rdzenie magnetyczne, z których każdy mieści na sobie uzwojenie na prąd o częstotliwości wielkiej, przyczem oba rdzenie są bądź oddzielone, bądź szeregowo, bądź równoległe i są tak urządzone, że ich strumienie posiadają w każdej chwili kierunki w obu rdzeniach przeciwne. Uzwojenie prądu regulującego obejmuje za każdym obrotem oba rdzenie, wytwarzając w ten sposób w każdym z nich strumień regulujący o tym samym kierunku, a ponieważ strumienie wielkiej częstotliwości w obu rdzeniach posiadają kierunki przeciwne, wypadkowe dzia-

łanie ich indukcyjne na uzwojenie regulujące będzie równało się zeru.

Oba rdzenie mogą posiadać kształt zamkniętych pierścieni żelaznych, umieszczonych współosiowo każdy z uzwojeniem wielkiej częstotliwości, przyczem uzwojenie regulujące obejmuje oba rdzenie. W innej odmianie wynalazku zamknięty rdzeń o trzech odnogach posiada wykrój w odnodze środkowej i obie części tej odnogi tworzą rdzenie dla uzwojeń wielkiej częstotliwości. Odnogi zewnętrzne rdzenia tworzą obwód powrotny dla strumienia regulującego i nie są przejmowane strumieniem wielkiej częstotliwości. Dalsza znowu odmiana wprowadza pewną liczbę żłobków w zamkniętym rdzeniu, podczas gdy uzwojenia wielkiej częstotliwości i regulujące mieszczą się na żłobkowanych częściach rdzenia. Przez odpowiednie rozmieszczenie obwodów można, jak to będzie szczegółowo opisane poniżej, stosować te same uzwojenia zarazem do prądu regulującego i do prądu wielkiej częstotliwości, przyczem można się obejść bez oddzielnego uzwojenia regulującego.

W myśl wynalazku, regulator magnetyczny czyli amplifikator może służyć do regulowania obwodu wielkiej częstotliwości w antenie w zależności od przerywanego prądu sygnałowego radio-telegraficznego. Można go również zastosować do wzmacniania prądu zmiennego tego rodzaju, jaki się wytwarza przy mówieniu w mikrofon, celem zmieniania prądu anteny stosownie do fal głosowych radio-telefonicznych. Odpowiednie rozmieszczenia obwodów dla tych celów opisujemy szczegółowo poniżej.

Na załączonym rysunku fig. 1, 2 i 3 przedstawiają schematycznie rozmaite modyfikacje nowej postaci regulatora magnetycznego czyli amplifikatora o uzwojeniach wielkiej częstotliwości, połączonych w szereg, fig. 4 — rzut pionowy urządzenia, na którym obwody magnetyczne oraz uzwoje-

nia są wykonane według fig. 1, fig. 5 — przekrój pionowy wzdłuż linii 5—5 na fig. 4, fig. 6 i 7 — schematy układów połączeń i rozmieszczenia przy użyciu niniejszego regulatora magnetycznego z uzwojeniami wielkiej częstotliwości połączonymi szeregowo, fig. 8 — układ z uzwojeniami wielkiej częstotliwości regulatora magnetycznego czyli amplifikatora, połączonymi równolegle, fig. 9 zbliżona do fig. 1, wskazuje uzwojenie wielkiej częstotliwości amplifikatora magnetycznego, połączone równolegle, fig. 10 — wykres wolto-amperowy krzywych charakterystycznych amplifikatora magnetycznego o uzwojeniach wielkiej częstotliwości, oddzielnie, w połączeniu szeregowym i równoległym i w różnych warunkach działania, fig. 11 — skombinowaną krzywą charakterystyczną wolto-amperową alternatora wielkiej częstotliwości oraz amplifikatora magnetycznego o uzwojeniach wielkiej częstotliwości, połączonych równolegle i przy różnych wartościach prądu regulującego i wreszcie fig. 12 — schemat modyfikacji połączeń aparatu i obwodu, jaka może być wprowadzona przy połączeniu równoległym uzwojeń wielkiej częstotliwości w amplifikatorze magnetycznym.

W postaci wynalazku, przedstawionej na fig. 1, dwa rdzenie magnetyczne 1 są zaopatrzone w uzwojenia wielkiej częstotliwości 2, po których obiega prąd o wielkiej częstotliwości. Uzwojenia te są połączone w szereg i tak rozmieszczone, że strumienie w obu rdzeniach posiadają kierunki odwrotne i w rezultacie strumień o wielkiej częstotliwości przepływa jedynie tylko poprzez rdzenie 1 i poprzez niewielkie części 3 ustroju, przylegające do rdzeni. Drugie uzwojenie 4, przystosowane do prądu regulującego, jest nawinięte dookoła obu rdzeni. Strumień, wytworzony przez to uzwojenie, przeszywa obydwie rdzenie w jednym i tym samym kierunku, zarówno jak i odnogi zewnętrzne 5 ustroju magne-

tycznego. Rzecz jasna, że każdy pojedynczy zwój tego uzwojenia regulującego przecina strumień w obu rdzeniach 1 w kierunkach przeciwnych, tak iż wszelkie siły elektromotoryczne, wzniecone w uzwojeniu strumieniem wielkiej częstotliwości, są niweczone za każdym zwojem. Również należy zaznaczyć, iż uzwojenie regulujące pokrywa ściśle całą długość obwodu magnetycznego wielkiej częstotliwości.

W postaci, w jakiej wynalazek przedstawia fig. 1, uzwojenie regulujące ma wytwarzać strumień poprzez stosunkowo długie obwody magnetyczne, a strumień wielkiej częstotliwości przechodzi jedynie tylko poprzez niewielką część tego obwodu. Okoliczność ta nie naraża żadnego poważnego zarzutu, ponieważ część obwodu magnetycznego nie połączona ze strumieniem wielkiej częstotliwości posiada wielki przekrój poprzeczny, a amperozwoje wystarczające do tego, aby część tę przeszywał dostatecznie wielki strumień celem nasycenia rdzeni 1, są stosunkowo niewielkie. Wszelako, w razie gdyby okoliczność ta miała budzić obawy, to można z łatwością ją usunąć za pomocą formy wskazanej na fig. 2, gdzie użyto czterech uzwojeń wielkiej częstotliwości 6, 7, 8 i 9 w połączeniu szeregowym celem wytwarzania strumienia przez każdą parę rdzeni w taki sam sposób, w jaki powstaje w jednej tylko parze rdzeni na fig. 1. Uzwojenia regulacyjne 10, 11, 12 i 13 są połączone w szereg tak, że strumień wytwarzany w każdym z nich posiada jeden i ten sam kierunek.

Układ ten działa tak samo, jak przedstawiony na fig. 1, i jedyną częścią metarjału, jaka powinna podlegać magnesowaniu prądem regulacyjnym i jakiej nie przeszywa strumień wielkiej częstotliwości, jest niewielka część w każdym rogu.

W razie, jeżeli pragniemy, aby całe tworzywo w obwodzie magnetycznym przeszywały oba strumienie, dwum rdzeniom magnetycznym można nadać postać pier-

ścieni 14 i 15 (fig. 3) z uzwojeniami wielkiej częstotliwości 16 i 17, tak rozmieszczonymi poszczególnie, iż strumienie wielkiej częstotliwości posiadają w obu pierścieniach kierunki przeciwne. Uzwojenie regulujące 18, którego część dla przejrzystości na rysunku pominięto, otacza oba pierścienie wraz z ich uzwojeniami.

Podczas działania urządzenia, skoro strumień selekcyjny jest dość silny, aby nasycić lub prawie nasycić rdzeń wielkiej częstotliwości, przenikalność obwodów magnetycznych zmienia się i odpowiednio do tego modyfikuje się oporność pozorną obwodu wielkiej częstotliwości. Celem niniejszego amplifikatora jest osiągnąć jak najskuteczniejsze regulowanie prądu wielkiej częstotliwości przez wytwarzanie w uzwojeniu wielkiej częstotliwości zmian oporności pozornej w granicach nader szerokich. Transformator wszelkiej budowy daje pewne straty wskutek rozproszenia w powietrzu, otaczającym uzwojenie, wskutek czego do oporu urojonego strumienia w żelaznym rdzeniu przybywa opór urojony rozproszenia w powietrze, którego nie można regulować, gdyż przenikalność powietrza jest stała. Stąd im większy jest opór urojony rozproszenia, tem wadliwsze jest regulowanie. Ponieważ poza tem woltampery wymagane do wytwarzania strumienia tego nie posiadają żadnego znaczenia przy regulowaniu prądu wielkiej częstotliwości, stopień amplifikacji zostaje z powodu tego rozproszenia zredukowany. W danym razie opór urojony rozproszenia jest zredukowany do minimum przez możliwie jak największe zbliżenie wzajemne obu uzwojeń oraz przez pokrycie uzwojeniem regulującym ściśle całej długości obwodu magnetycznego wielkiej częstotliwości.

Fig. 4 i 5 przedstawiają praktyczny sposób budowy przyrządu, stanowiącego rzeczywistnienie wynalazku w postaci wyobrażonej na fig. 1. Przy budowie przyrządów elektromagnetycznych rozpatrywanej

kategorię rdzenie bywają zazwyczaj wyrabiane z cienkich arkuszy tworzywa magnetycznego, oddzielonych warstwami izolacyjnymi, dla uniknięcia nadmiernych strat wskutek prądów wirowych. Gdy żelazo, zazwyczaj stosowane do zwykłych częstotliwości, zostanie użyte do prądów wielkiej częstotliwości, daje się odczuć działanie naskórkowe, czyli, innymi słowy, przenikalność pozorną podobnego żelaza, przy częstotliwościach stosowanych w radjotelegrafii, znacznie mniejsza, aniżeli przy częstotliwościach małych. Dla wytworzenia pewnego strumienia jest przeto rzeczą niezbędną użycie odpowiednio większej ilości żelaza. Strumień prądu regulującego niezbędny do nasycenia żelaza również będzie odpowiednio większy. Stopień amplifikacji zależy od stosunku regulowanej energii wielkiej częstotliwości do energii niezbędnej dla wytworzenia nasyconego strumienia. Jeśli ten ostatni skutek takiego działania naskórkowego jest większy, to amplifikacja odpowiednio się zmniejsza.

W celu zwalczania działania naskórkowego i uzyskania większej sprawności amplifikatora można zastosować żelazną warstewkę otrzymywaną przez odhartowanie nakrzemionej stali. Warstewka ta posiada grubość  $1\frac{1}{2}$  mm oraz opór większy aniżeli stal nakrzemiona. Okoliczność ta redukuje działanie naskórkowe i w rzeczywistości znaleziono przy pomocy starannych doświadczeń, że działanie naskórkowe przy częstotliwościach zwykłych stosowanych w radjotelegrafii daje się wykryć. Również stwierdzono, że można produkować inne tworzywa magnetyczne, jak np. żelazo elektrolityczne lub stal nakrzemioną, w arkuszach dostatecznie cienkich, iżby nie wywierało dostrzegalnego działania naskórkowego przy częstotliwościach stosowanych w radjotelegrafii.

W przyrządzie tego rodzaju straty występujące pod postacią ciepła są znaczne i przeto jest rzeczą pożądaną, ażeby rdzeń

magnetyczny mógł być należycie chłodzony. Wszelako, budując rdzeń z cienkich giętkich arkuszy, jest rzeczą trudną, wykonać w sposób zwykły przestrzenie wentylacyjne pomiędzy uwarstwieniem. Dla pokonania tej trudności przedewszystkiem rdzeń buduje się z poszczególnych elementów w taki sposób, że łączy się klejem naprzemian arkusze żelaza i papieru lub innego materiału izolacyjnego,żądanego kształtu i rozmiarów dotąd, dopóki nie powstanie ciało sztywne i niezbyt grube, aby umożliwiało promieniowanie ciepła z warstw wewnętrznych. W praktyce ustalono, że  $\frac{1}{16}$  cala stanowi odpowiednią grubość dla tych elementów. Jak wskazuje fig. 4 i 5, elementy 19 tworzące obwód magnetyczny wielkiej częstotliwości, posiadają kształt wydłużonego prostokąta z nawiniętymi dookoła dwóch jego boków uzwojeniami 20 i 21 wielkiej częstotliwości. Przy budowie rdzenia na końcach elementów 19 są układane naprzemian krótkie prostokątne elementy 22, ułożone z kolei naprzemian z elementami 23, tworzącymi boki obwodu magnetycznego dla strumienia regulacyjnego. Elementy 24 i 25, które tworzą wierzchołek i spód obwodu magnetycznego, są również układane pomiędzy elementy boczne. Podobne urządzenie zapewnia powierzchnie do wentylacji lub krążenia ochładzającego płynu pomiędzy wszystkimi elementami stanowiącymi całość budowy. Uzwojenie regulujące również składa się z wielu cewek 26 i wentylacji pomiędzy nimi. Zespół magnetyczny, jak również jego cewki są mocno zamocowane pomiędzy organami oprawy 27 i 28 zapomocą sworzni i naśrubków 29. Ponieważ strumień wielkiej częstotliwości jest skupiony prawie całkowicie na elementach 19, zaś pozostałe elementy mieszczą jedynie strumień regulujący o częstotliwości stosunkowo nie dużej, przeto w zasadzie nie jest rzeczą konieczną, ażeby te elementy były wykonane również z cienkiego uwarstwienia, jak elementy 19. Podobne

metody konstrukcyjne można z równem powodzeniem stosować do innych postaci niniejszego wynalazku z fig. 2 i 3. Gdy rdzeń ma postać pierścienia, wówczas osiąga się to przez nawijanie nieprzerwanym ciągiem pasków z tworzywa magnetycznego i izolującego, dla utworzenia elementów walcowych o różnych średnicach z powierzchniami do chłodzenia pozostawionymi pomiędzy przyległymi elementami. Zamiast oddzielnych pasków z tworzywa izolacyjnego i tworzywa magnetycznego można te ostatnie powlekać tworzywem izolującym i takie arkusze lub paski układać w elementy. W pewnych razach bywa korzystnem budowanie rdzeniów magnetycznych wielkiej częstotliwości z idących naprzemian odcinków o przekroju mniejszym i większym krzyżowym tak, by mniejsze z nich wyznaczały nasycenie, a większe dążyły do zredukowania prądu magnesującego gdy rdzeń nie jest nasycony, w ten sposób podnosząc sztucznie stopień przenikalności skombinowanego zespołu. Daje się to osiągnąć przez wywiercenie otworów w arkuszach lub przez układanie w stosy różnych ilości arkuszy równoległych w różnych przekrojach.

Fig. 6 podaje układ nadawczy do radio-telegrafji, przedstawiający jeden ze sposobów zastosowania wynalazku. W przypadku danym antenę 30 zasila prąd wielkiej częstotliwości przez alternator 31 oraz sprzężenie indukcyjne 32. Uzwojenia wielkiej częstotliwości 33 regulatora magnetycznego są przedstawione jako połączone w szereg pomiędzy sobą i równolegle względem sprzężenia 32. Uzwojenie regulujące 34 zasilane jest prądem baterji 35, gdy klucz telegraficzny 36 jest opuszczony, jak pokazano na rysunku. Drugie uzwojenie regulujące 37 jest połączone z baterją 38 w taki sposób, że ta ostatnia usiłuje wysłać prąd poprzez uzwojenie w tym samym kierunku, w jakim obiega uzwojenie 34. Można uzyskać drugie źródło prądu bezpośredniego, prostując prąd wielkiej

częstotliwości w uzwojeniu wtórnem transformatora 39 zapomocą prostownika 40. Dwa te prądy mogą być równoważone przy pomocy oporników 41 i 42. Gdy woltaż wielkiej częstotliwości osiągnie wartość maksymalną, prąd wyprostowany pozostając odwrotnym może dorównać co do wartości prądowi pochodzącemu z baterji 38, i prąd wypadkowy w uzwojeniu 37 będzie równy zeru. Przeciwnie, gdy woltaż wielkiej częstotliwości posiada wartość minimalną, prąd wyprostowany będzie miał również wartość minimalną i w przybliżeniu cały prąd pochodzący z baterji 38 będzie współuczestniczył w zwiększeniu nasycenia rdzenia, dokonanego przez prąd w obwodzie telegraficznym. Przy takim urządzeniu, gdy klucz 36 jest podniesiony, oporność pozorna uzwojenia 33 wzrasta i prąd w niem maleje. W rezultacie woltaż wielkiej częstotliwości wzrasta, a stosownie do tego wzrasta i prąd wyprostowany. Następnie prąd z baterji 38, płynący poprzez uzwojenie regulujące 37, poczyną maleć, zaś oporność pozorna uzwojenia 33 w dalszym ciągu wzrasta, jak również potencjał wielkiej częstotliwości. Przez należyte uregulowanie obwodów można uczynić regulator magnetyczny praktycznie samowzbudzającym, w tem znaczeniu, że bardzo słaby prąd telegraficzny może stać się zdolnym do wywołania kompletnej zmiany woltażu od wartości minimalnej do maksymalnej. Aby uzyskać w obwodzie szybkie zmiany woltażu, pochodzącego z transformatora 39, najwłaściwiej jest nadać opornikowi znaczny opór oraz małą samoindukcję uzwojenia 37. Obwody, zasilające uzwojenie regulacyjne 34, również winny posiadać znaczny opór w porównaniu do ich samoindukcji. W razie, jeśli ten obwód zawiera długą linię telegraficzną, warunek ten zwykle bywa spełniony. Wszelako w razie, jeśli składa się on zaledwie z obwodu lokalnego, jak wskazano na rysunku, opór 43 może być umieszczony w obwodzie. Ob-

wód, zasilany przez baterję 38 może posiadać dużą samoindukcję i dla zabezpieczenia można użyć samoindukcji dodatkowej 44, jak wskazuje rysunek.

Skutek amplifikujący można również wzmocnić przez włączenie regulowanego kondensatora 45 w szereg z uzwojeniami wielkiej częstotliwości w tym celu, ażeby oporność pozorną obwodu bocznikowego można było zredukować do minimum, gdy prąd jest maksymalny.

W pewnych razach pożądane bywa zastosowanie jednego i tego samego uzwojenia dla obu obwodów wielkiej częstotliwości oraz dla obwodu regulującego. Jeden ze sposobów osiągnięcia tego celu przedstawia fig. 7. W przykładzie tym alternator wielkiej częstotliwości 46 jest połączony w szereg z anteną 47 i dwa uzwojenia wielkiej częstotliwości odgałęzione na alternatorze otaczają pierścienie 48 i 49. Gdy klucz 30 jest opuszczony, bateria 51 wysyła prąd do obu uzwojeń w połączeniu szeregowym. Przy takim urządzeniu jest rzeczą jasną, iż amperozwoje uzwojenia wielkiej częstotliwości są złączone możliwie jak najściślej z amperozwojami uzwojenia regulującego i że ponieważ siły elektromotoryczne wielkiej częstotliwości w obwodzie regulującym są pomiędzy sobą równe i co do kierunków przeciwne, żaden prąd wielkiej częstotliwości nie będzie przepływał przez baterję 51 przy opuszczonym kluczu 50. Kondensatory 52 włączone do obwodów wielkiej częstotliwości zapobiegają zwarcia baterji 51, zaś kondensatory regulowane 53 mogą służyć do zwiększenia działania amplifikującego, jak w urządzeniu wskazanem na fig. 6.

Fig. 8 przedstawia schematycznie układ połączeń amplifikatora magnetycznego o uzwojeniach wielkiej częstotliwości połączonych równolegle. Alternator 31 zasila antenę 30 prądem wielkiej częstotliwości poprzez sprzężenie indukcyjne 32, przyczem stator 34 alternatora jest połączony z tem

sprzężeniem, zaś wirnik otrzymuje napęd od silnika 56. Rysunek wskazuje schematycznie typ alternatora cokolwiek odmienny od przedstawionego na fig. 6 i 7. Cewki wielkiej częstotliwości 33 amplifikatora są podane w połączeniu równoległym z kondensatorem 57, połączonym szeregowo z obu cewkami, oraz kondensatory 58 i 59 połączone w szereg oddzielnie z cewkami amplifikatora. Kondensator 60 może być również połączony bocznikowo z obu cewkami. Cewka regulująca 37 jest przedstawiona jako zasilana przez bezpośredni prąd niezmienny ze źródła 6, przyczem wartość tego prądu zmienia się przy pomocy regulowanego oporu 62 w celu nadania pożądanego stopnia nasycenia.

Rysunek przedstawia układ nadawczy dla radjotelefonji zamiast dla radjotelegrafji. Wskutek tego uzwojenie regulujące 34 jest regulowane telefonem 63 połączonym z obwodem pierwotnym transformatora 64, którego obwód wtórny pozostaje w połączeniu szeregowym z uzwojeniem regulującym 34. Obwód telefonu zawiera również baterję lokalną 65. Jest rzeczą pożądaną włączyć dużą samoindukcję 66 do obwodu uzwojenia regulującego 37, aby obwód ten mógł przeciwstawić dużą oporność pozorną wartości prądu wznieconego w nim przez cewkę 34. Również jest do życzenia, ażeby obwód cewki 34 był rezonansowy dla najbardziej pospolitej częstotliwości prądu w tym obwodzie. W tym celu można zastosować regulowany kondensator 67 w połączeniu szeregowym z obwodem. Kondensator ten najpraktyczniej posiada w boczniku opór 68 w tym celu, aby obwód nie mógł być zbyt rezonansowym.

Fig. 9 jest zbliżona do fig. 1 lecz przedstawia uzwojenie wielkiej częstotliwości połączone równolegle, nie zaś szeregowo, jak na fig. 1.

W razie gdy obie cewki wielkiej częstotliwości amplifikatora są połączone szeregowo, prąd w tych cewkach jest z koniecz-

ności ten sam w każdej chwili i strumień wypadkowy może przystosować się sam, w zależności od przenikalności żelaza tak, że woltaż wykazywany końcówkami uzwojeń wielkiej częstotliwości staje się funkcją zależną od rozdziału prądu. Jeśli dwie cewki wielkiej częstotliwości są połączone równolegle, stosunek prądów w obu cewkach jest nieokreślony, lecz zmiana strumienia w dwóch ramionach rdzenia pozostaje zawsze jednakowa. Na fig. 10 krzywa *A* przedstawia charakterystykę woltamperową cewek, pierwszej metody działania. Krzywa *B* wyobraża charakterystykę drugiej metody działania. Krzywe te pochodzą z doświadczeń nad obu metodami działania przy jednej i tej samej niezmienniej wartości, w obu razach, regulującego wzbudzenia i wykazują, że charakterystyka woltamperowa z połączeniem równoległym posiada krzywiznę mniejszą, aniżeli charakterystyka połączenia szeregowego i odpowiada mniejszej oporności pozornej. Stąd połączenie równoległe jest korzystniejsze, ponieważ mniejsza oporność pozorna z określonym wzbudzeniem regulującym oznacza większą czułość, mniejsza zaś krzywizna oznacza, że można przesyłać silniejsze prądy bez powstawania niestałości, jak to zostanie wyjaśnione później.

Przy połączeniu równoległym zmiany strumienia wywołuje prąd, który płynie w zwarcu pomiędzy dwiema równoległymi cewkami. Prąd wzniecony w tem zwarcu stara się przeciwstawić wszelkim zmianom przeciętnym strumienia i w ten sposób prąd telefoniczny w uzwojeniu regulującym może prosto wywołać odpowiednie zwarcie pomiędzy dwiema cewkami wielkiej częstotliwości, nie sprawiając żadnych zmian strumienia. Jednakże trudność tę można usunąć przez wykorzystanie tej okoliczności, że uzwojenie wielkiej częstotliwości wymaga tylko do działania przy częstotliwościach stosowanych w radjokomunikacji, znacznie większych od częstotliwości prądu

telefonicznego. Możliwe przeto znaleźć taką wartość dla kondensatorów 58 i 59, ażeby obwód ten działał, jako obwód zwarty dla prądów radjotelegraficznych, zaś praktycznie, jako obwód otwarty dla prądu telefonicznego.

Prąd w uzwojeniu wielkiej częstotliwości posiada dążność do obniżenia strumienia przeciętnego z tego powodu, iż strumień ten maleje szybciej, gdy prąd wielkiej częstotliwości jest przeciwstawiony wzbudzeniu regulującemu aniżeli wzrasta, gdy prąd wielkiej częstotliwości zostaje dodany do tego wzbudzenia. W rezultacie im silniejszy jest prąd w uzwojeniu wielkiej częstotliwości, tem mniejszy będzie strumień przeciętny w cewce wielkiej częstotliwości, aczkolwiek wzbudzenie regulujące jest zatrzymywane bez zmiany. Powyżej wskazano, że stopień, w jakim zwarcie przeciwstawia się zmianom przeciętnego strumienia, może być zmodyfikowany przez wprowadzenie odpowiednich kondensatorów, dalej może być zmodyfikowany przez opór, samoindukcję, lub kondensatory w obwodzie regulującym w połączeniu ze strumieniem.

Ażeby pokazać, w jaki sposób zapomocą innych modyfikacji można użyć amplifikatora, należy rozpatrzyć krzywe charakterystyczne alternatora, przedstawione na fig. 11. Woltaż alternatora oraz prąd w obwodzie bocznikowym są wzięte za współrzędne i krzywe  $G$ ,  $G^1$  i  $G^{11}$  przedstawiają charakterystyki alternatora dla różnych mocy. Amplifikator magnetyczny pracuje w regulującym obwodzie bocznikowym, a woltamperowe charakterystyki amplifikatora przy różnych stopniach wzbudzenia są przedstawione pod postacią krzywych  $H$ ,  $H^1$ ,  $H^{11}$  etc. przyczem krzywa  $H$  jest charakterystyką bez wzbudzenia w uzwojeniu regulującym. Punkty przecięcia układów krzywych dają woltaże alternatora, przy odpowiadających wzbudzeniach amplifikatora. Krzywe te wykazują, że woltaż alter-

natora zbliża się do wartości zera w miarę wzrastania wzbudzenia amplifikatora i jest rzeczą możliwą uzyskać w ten sposób skuteczną regulację dla telegrafii, bez przekroczenia prądu pojemności uzwojenia regulującego w amplifikatorze. Jednakże wyniki te nie stanowią wszystkiego, co jest wymagane dla telefonji, z powodu braku proporcjonalności liniowej pomiędzy woltażem alternatora a prądem regulującym amplifikatora.

Udoskonalenia dotyczące opisanych charakterystyk amplifikatora, mają na celu nie tylko zapewnić tę liniową proporcjonalność, lecz również daleko większy stopień czułości. Rodzaj tych udoskonaleń może być wyjaśniony przez bliższe rozpatrzenie charakterystyk woltamperowych. Temi charakterystykami jest rój krzywych promieniowo wychodzących z punktu stanowiącego początek współrzędnych i z których każda przedstawia pewne regulujące wzbudzenie. Dla całkowitej regulacji alternatora, by nie zmieniać jego woltażu od zera do wartości maksymalnej, byłoby pożądané, by pierwsza krzywa nakładała się na oś  $Y$ , zaś ostatnia na oś  $X$ , a pozostałe krzywe były rozmieszczone równomiernie w tych granicach. Wszelako zamiast tego wszystkie charakterystyki amplifikatora układają się w granicach pewnego kąta pokrywającego zaledwie cokolwiek więcej niż połowę żądanej przestrzeni. Tę niedogodność można w znacznej mierze usunąć zapomocą zubożnienia części woltażu w uzwojeniu amplifikatora przez odpowiedni kondensator szeregowy 57, tak iż obwód staje się rezonansowym, gdy promieniowanie anteny jest maksymalne, i zapomocą zubożnienia części prądu przez odpowiedni kondensator bocznikowy 60, tak że obwód zawierający cewki oraz ten ostatni kondensator staje się rezonansowym, gdy promieniowanie anteny jest minimalne. Jeśli kondensator dobrano w taki sposób, że zubożnienia dokładnie samoindukcję uzwojenia amplifikatora przy

pewnej określonej wartości wzbudzenia, to oporność pozorna wypadkowa przy tem wzbudzeniu staje się minimalną, zaś oporność pozorna przy jakimkolwiek niższém wzbudzeniu określa się przez różnicę pomiędzy indukcyjną opornością urojoną cewki amplifikatora a pojemnościową opornością urojoną kondensatora szeregowego. Im mniejsza jest ta różnica, tem mniejsze będzie wzbudzanie amplifikatora przy danem minimum oporności pozornej i odpowiadającym minimum woltażu alternatora. Oznacza to, iż czułość amplifikatora wzrosła, ponieważ wymagane jest mniejsze wzbudzenie dla zredukowania woltażu alternatora. Jednakże wzrost czułości, jaki może być uzyskany tą drogą, nie jest nieograniczony. Jeśli minimum oporności pozornej uzyskuje się jako wynik dużej indukcyjnej i pojemnościowej oporności urojonej, to strata w rdzeniu wskutek histerezy i prądów wirowych da się odczuć i wystąpi jako równoznaczna oporność, nie dająca się zubożyć.

Woltaż pochodzący z połączenia alternatora z amplifikatorem można określić przez punkt przecięcia się charakterystyk alternatora i amplifikatora. Gdy krzywe te dają ściśle określony punkt przecięcia, z każdego wzbudzenia amplifikatora wynika określony woltaż alternatora. Przeciwnie, gdy krzywe te posiadają taki kształt, że charakterystyki alternatora i amplifikatora stają się równoległymi lub stycznymi w pewnym punkcie, wtedy przecięcie stanie się nieokreślone, wobec czego w wyniku otrzymuje się nietrwałe działanie oraz wytwarzanie drgań samoindukcyjnych. Warunki wiodące do nietrwałości można przedstawić zapomocą krzywych przedstawionych linjami przerywanymi na fig. 11. Jeśli użyto kondensatora szeregowego o takiej wartości, iż jego charakterystykę napięcia przedstawia krzywa  $C$ , to wypadkowa charakterystyka obwodu bocznikowego dla różnych wartości wzbudzenia będzie wy-



rażoną różnicą pomiędzy tą krzywą a krzywą  $H$ ,  $H^1$  etc. Naprzykład krzywa  $H$  wygnie się ku dołowi, tak iż zajmie położenie  $H_1$ , zaś krzywa  $H^{111}$  praktycznie nałoży się na oś  $X$ . Wszystkie nowe charakterystyki posiadają określone punkty przecięcia z charakterystykami alternatora i przeto działanie będzie trwałe przy wszelkich wskazanych warunkach obciążenia. Jeśli wszakże użyto kondensatora o takiej pojemności, że jego charakterystykę napięcia przedstawia krzywa  $C$ , to wypadkowa z krzywą  $H$  i krzywej kondensatora będzie krzywa  $H_2$ .

Krzywa ta jest styczna do charakterystyki  $G$  alternatora i przeto działanie przy tej jego mocy i tej poszczególniej wartości wzbudzenia będzie nietrwałe. Przy wyższych stopniach wzbudzenia punkt działania nietrwałego zostanie osiągnięty przy mniejszych mocach alternatora.

Fig. 12 wskazuje urządzenia równoznaczne z przedstawionem na fig. 8, z tą różnicą, iż istnieje tutaj oddzielne uzwojenie 68 z prądem pomocniczym alternatora wielkiej częstotliwości dla poruszenia drugiego amplifikatora 69. Obwód poprzez cewki amplifikatora reguluje się w taki sam sposób, że prąd w cewce amplifikatora z urządzenia na fig. 8 zmieniający prąd wielkiej częstotliwości w ten sposób wytworzony w uzwojeniu wtórnem transformatora 70, zostaje prostowany prostownikiem 71 i dostarczony uzwojeniu regulującemu 34 pierwszego amplifikatora, jako prąd tętniący jednokierunkowy. Jakkolwiek na rysunku przedstawiono jedno tylko uzwojenie regulujące, to jednak można użyć drugiego uzwojenia, jeśli chcemy dostarczyć rdzeniowi stałego magnesowania, jak w urządzeniu z fig. 8. Tym bezpośrednim prądem stałym można również na życzenie zasilać to samo uzwojenie, które zawiera prąd zmienny, jak to wskazuje połączenie pomocnicze dla uzwojenia regulującego 72 w amplifikatorze 69.

## Zastrzeżenia patentowe.

1. Regulator magnetyczny dla prądów elektrycznych wielkiej częstotliwości, znamieny tem, że zawiera dwa rdzenie magnetyczne, z których każdy posiada uzwojenie na prąd wielkiej częstotliwości, przy czem uzwojenia są połączone bądź równolegle, bądź w szereg i urządzone w taki sposób, że ich strumienie magnetyczne mają w każdej chwili kierunki przeciwne, oraz uzwojenie dla prądu regulującego, obejmujące swemi zwojami obydwie rdzenie, tak by wytworzyć w powyższych rdzeniach strumień regulujący w jednym i tym samym kierunku.

2. Regulator magnetyczny według zastrz. 1, znamieny tem, że każdy rdzeń posiada kształt pierścienia.

3. Regulator magnetyczny według zastrz. 1, znamieny tem, że dwa rdzenie są połączone dla utworzenia zamkniętego obwodu magnetycznego dla strumienia wielkiej częstotliwości, przy czem obwód magnetyczny dla strumienia regulującego jest zamknięty tworzywem magnetycznym, którego nie przeszywa strumień wielkiej częstotliwości.

4. Regulator według zastrz. 1, znamieny tem, że uzwojenia wielkiej częstotliwości mieszczą się na dwóch odnogach wydrążonego rdzenia prostokątnego, tworzących odnogę środkową zamkniętego rdzenia o trzech odnogach, z których zewnętrzne przejmują tylko strumień regulujący.

5. Regulator magnetyczny według zastrz. 1, znamieny tem, że rdzenie uzwojeń wielkiej częstotliwości oraz uzwojeń regulujących otrzymuje się przez wycięcie żłobków w zamkniętym rdzeniu, przy czem jego część niezłobkowana uzupełnia obwody magnetyczne obu uzwojeń.

6. Regulator magnetyczny dla prądów elektrycznych wielkiej częstotliwości według zastrz. 1 — 4, znamieny tem, że za-

wiera dwa rdzenie magnetyczne, z których każdy posiada uzwojenie dla prądu wielkiej częstotliwości, przyczem przez uzwojenia te połączone bądź szeregowo, bądź równolegle, bezpośrednio obiega prąd regulujący w taki sposób, iż w każdej chwili w jednym z rdzeniów strumień regulujący dodaje się do strumienia wielkiej częstotliwości, a w drugim odejmuje.

7. Układ radjosygnalowy, znamieny tem, że posiada regulator magnetyczny według zastrz. 1 — 6 do kontrolowania ilości energii dostarczanej antenie przez alternator wielkiej częstotliwości.

8. Układ radjosygnalowy według zastrz. 7, znamieny tem, że regulator magnetyczny jest połączony w taki sposób, że uzwojenia wielkiej częstotliwości są odgałęzione na obwodzie anteny, przyczem zastosowano dwa uzwojenia regulujące, z których jedno zawiera źródło napięcia oraz przyrząd sygnalowy, a drugie mieści zmienne źródło napięcia, równoważone prądem

wyprostowanym, pochodzącym z obwodu regulującego wielkiej częstotliwości.

9. Układ radjosygnalowy według zastrz. 7 i 8, znamieny tem, że regulator magnetyczny według zastrz. 6 jest odgałęziony w obwodzie anteny na alternatorze wielkiej częstotliwości, z zastosowaniem kondensatorów dla zabezpieczenia od zwarcia źródła napięcia w obwodzie regulującym.

10. Układ radjosygnalowy według zastrz. 7, znamieny tem, że uzwojenia wielkiej częstotliwości są połączone równolegle pomiędzy sobą i z trzecim przewodem, przyczem kondensator jest połączony w szereg z każdym uzwojeniem w trzecim przewodzie, zaś inny kondensator jest połączony w szereg z uzwojeniami połączonymi równolegle.

Shielton Limited.  
Zastępca: M. Skrzypkowski,  
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

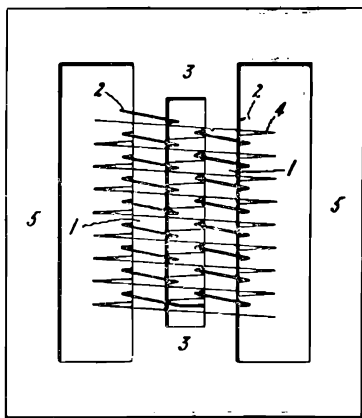


Fig. 3.

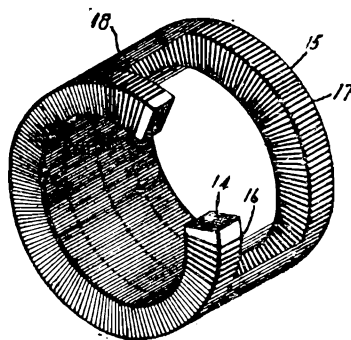


Fig. 2.

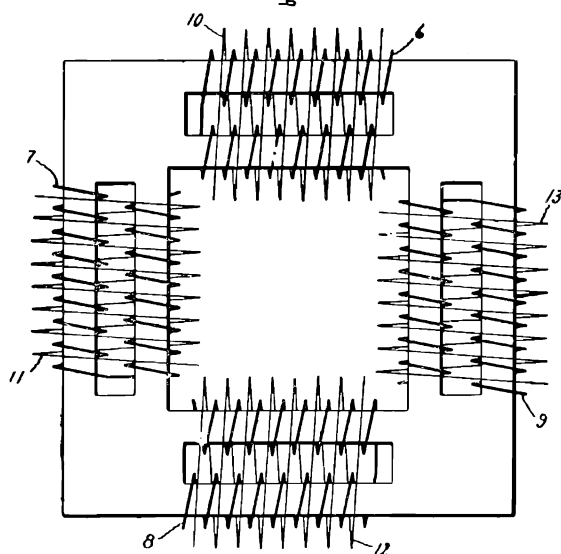


Fig. 4.

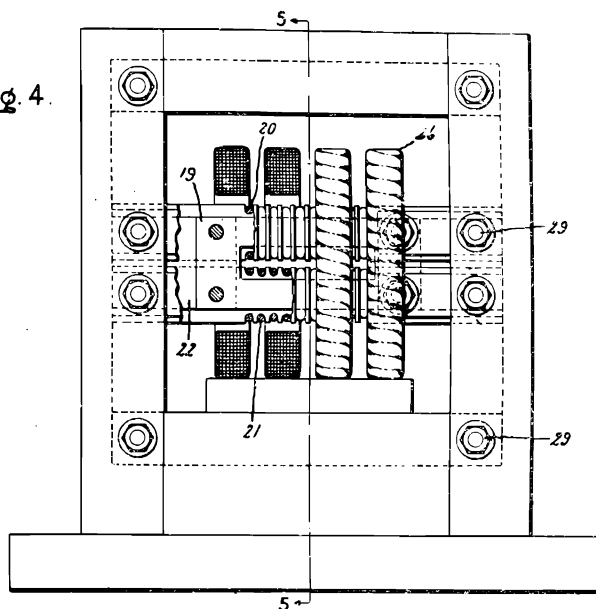


Fig. 5

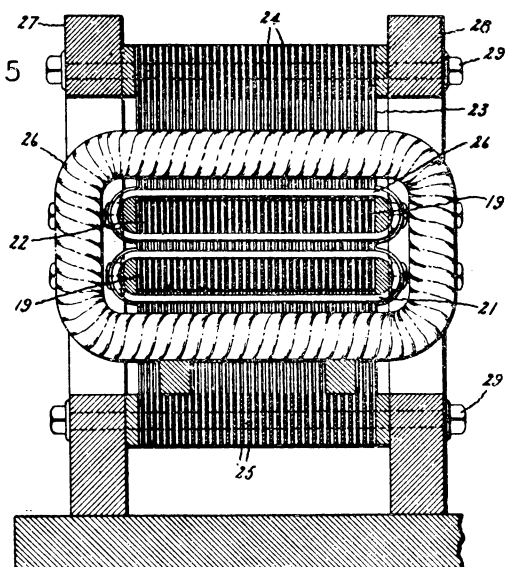


Fig. 6

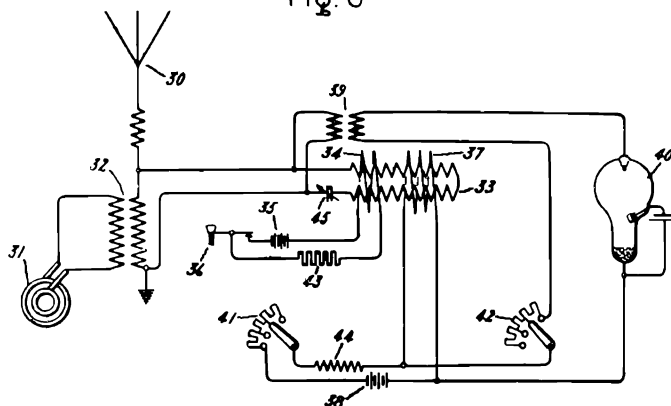


Fig. 7

