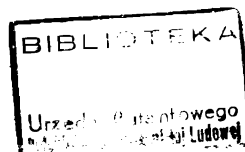


28 listopada 1925 r.

URZĄD PATENTOWY



H03f 1/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 2475.

Kl. 21 a 6b.

Shielton Limited
(Londyn, Wielka Brytania).

Sposób i aparat do zmiany częstotliwości.

Zgłoszono 12 lipca 1920 r.

Udzielono 13 lipca 1925 r.

Pierwszeństwo: 6 października 1916 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek dotyczy przetwarzania prądów zmiennych o pewnej częstotliwości na prąd zmienny o częstotliwości innej.

Dla pewnych celów, np. w radiotelegrafii, zachodzi częstokroć potrzeba prądów zmiennych ciągłych o znacznie większej częstotliwości od tej, jaką wytworzyć można w wytwornicy prądów szybkozmiennych.

Dla wytworzenia prądów tak wielkiej częstotliwości stosowano różnorodne urządzenia w celu przetwarzania prądów zmiennych ciągłych o pewnej podstawowej częstotliwości, by otrzymać prąd o częstotliwości harmonicznej w stosunku do częstotliwości pierwotnej. W niektórych aparatach tego rodzaju istnieją urządzenia do odkształcenia fali prądu o częstotli-

wości pierwotnej od kształtu sinusoidalnego w ten sposób, że pewne harmoniczne wybijają się na plan pierwszy i harmoniczne te gatunkuje się na obwody rezonujące z harmoniczną lub harmonicznymi, jakie mają zostać spożytkowane.

Chodzi tu między innymi o udoskonalenie działania podobnych przyrządów oraz o uproszczenie konstrukcji aparatów przekazujących wytworzone na tej drodze prądy wielkiej częstotliwości układom radiotelegraficznym. Poza tem chodzi o zbudowanie przyrządu, wytwarzającego dowolny prąd harmoniczny częstotliwości podstawowej zapomocą zmiany jedynie stroju zespołu promieniującego.

Prąd wytwornicy przepływa przez samoidukcję o rdzeniu żelaznym, która po

nasyceniu wytwarza na końcówkach zniekształconą falę napięcia. Obwód, w jakim się mieści samoindukcja, oraz źródło prądu częstotliwości pierwotnej, korzystnem jest nastawić na tę częstotliwość i unormować w ten sposób, by posiadał względnie dużą oporność pozorną względem prądu o częstotliwości harmonicznej, jaki ma być spożytkowany. Zniekształcone fale napięcia udzielają się dalszemu obwodowi znajdującemu się we współdzwięku (rezonansie) z z upodobaną częstotliwością harmoniczną. Obwód ten można również unormować na dużą oporność pozorną względem prądu częstotliwości podstawowej. Aby usunąć przedostawanie się tego prądu na ten obwód lub odwrotnie, można stosować inne odpowiednie środki. Jeżeli chodzi o wytworzenie prądu o częstotliwości parzyście harmonicznej w stosunku do prądu podstawowego, to można przesycić magnetycznie żelazny rdzeń samoindukcji przy pomocy prądu stałego. Jeżeli stosuje się prąd harmoniczny nieparzyście, potrzeba tego zabiegu odpada, choć w wielu wypadkach prąd stały służy częściowo do ułatwienia przy nastrajaniu.

Dalsze szczegóły wynalazku podaje opis i załączony rysunek. Fig. 1 przedstawia schematycznie jeden z przykładów wykonania, fig. 2 przykład zastosowania wynalazku do potrzeb telegrafu bez drutu, fig. 3 wreszcie pewną odmianę urządzenia.

Generator 1 prądu wielkiej częstotliwości (fig. 1) dostarcza prądu do obwodu, zawierającego samoindukcję, złożoną z zamkniętego rdzenia żelaznego 2 i uzwojenia 3, które pobiera prąd z odpowiedniego źródła 4 bezpośrednio. Ilość prądu odpowiednio reguluje się w celu otrzymania pewnego stopnia nasycenia rdzenia 2. W ten sposób fala napięcia na końcówkach 5 i 6 zwoju 3 zostaje zniekształcona; łącząc więc te końcówki z obwodem roboczym, który posiada współdzwięk z podwójną częstotliwością prądu z alternatora, można wy-

tworzyć prąd o częstotliwości dwa razy wyższej. Aby prąd ten nie przedostawał się do obwodu alternatora 1, w obwodzie tym stosuje się tak zwany „tłumik częstotliwości” w postaci znacznego oporu pozornego dla prądów pewnej częstotliwości, która jednocześnie stanowi względnie słaby opór dla prądów o częstotliwości odmiennej.

Tłumik składa się z samoindukcji 7 i kondensatora zmiennego 8, połączonych wielokrotnie ze sobą i nastrojonych na częstotliwość zdwojoną. Przy pomocy zmiennego kondensatora 9 obwód można nastroić na prąd alternatora 1. W przedstawionym przykładzie obwód wtórny, połączony z końcówkami 5, 6, stanowi jednocześnie obwód pierwotny transformatora częstotliwości podobnej do transformatora pierwszego. Zawiera on samoindukcję 10 ze rdzeniem żelaznym typu zamkniętego i zwojnicą 11, który odbiera jednocześnie prąd bezpośrednio ze źródła 12. Tłumik częstotliwości, złożony z samoindukcji 13 i kondensatora zmiennego 14, wielokrotnie ze sobą połączonych i nastrojonych na częstotliwość generatora 1, sprawia, że obwód wtórny posiada znaczną oporność pozorną w stosunku do prądu częstotliwości pierwotnej. Tłumik złożony z samoindukcji 15 i zmiennego kondensatora 16, wielokrotnie ze sobą połączonych i nastrojonych na częstotliwość poczwórną względem prądu alternatora 1 sprawia, że obwód wtórny posiada dużą oporność pozorną wobec prądów takiej częstotliwości. Prąd tego rodzaju przechodzić przeto będzie obwodem roboczym połączonym końcówkami 17, 18 z zwojnicą 11 i zawierającym przewodniki 19 i 20.

Tłumik złożony z samoindukcji 21 i kondensatora 22, wielokrotnie ze sobą połączonych, stanowiących część obwodu roboczego i nastrojonych na częstotliwość dwa razy większą od częstotliwości prądu z alternatora 1 sprawia, że obwód ten wykaże

znaczłą oporność pozorną wobec prądów takiej częstotliwości. Zapomocą kondensatora 23 odwód wtórny można nastroić na częstotliwość dwukrotną prądu alternatora 1.

Łącząc szeregowo przetwarzające częstotliwość zespoły dodatkowe z dwoma zespołami podanemi, można wytwarzać prądy dowolnej częstotliwości.

Układ przedstawiony pozwala stosować pojedynczy nasycony rdzeń i pojedynczą zwojnicę w celu przetwarzania częstotliwości. Wszelkie znane dotychczas urządzenia tego rodzaju, korzystające z samoindukcji z nasyconym elektrycznie rdzeniem, wymagają stosowania dwóch oddzielnych rdzeni z samodzielnymi zwojnicami. Głównem źródłem strat w takich urządzeniach do przetwarzania częstotliwości są rdzenie żelazne i ich zwojnice.

To stanowi podstawę ulepszenia, umożliwiającego obywanie się rdzeniem pojedynczym.

Przy zastosowaniu nowego aparatu do wytwarzania prądów wielkiej częstotliwości na potrzeby radiotelegrafji można osiągnąć cały szereg dalszych uproszczeń i ulepszeń. Wskazuje to fig. 2, na której alternator wielkiej częstotliwości 1 dostarcza prądu do uzwojenia pierwotnego 24 transformatora; uzwojenie wtórne 25 tegożłączone jest do obwodu lokalnego, zawierającego uzwojenie 3 samoindukcji z rdzeniem żelaznym. Obwód promieniotwórczy składa się z anteny 26 ze zwykłą samoindukcją 27 do nastrajania. Tłumik częstotliwości nadający obwodowi lokalnemu wielką oporność pozorną wobec prądów wyższej częstotliwości zawiera opór pozorny 28, urządzony w ten sposób, że pojemność anteny spełnia rolę kondensatora, stosowanego łącznie z przedstawionym na fig. 1 tłumikiem. Prąd, jaki krąży pomiędzy kondensatorem a samoindukcją tłumika, jest prądem promieniotwórczym. Aby prądy częstotliwości większej nie mogły krążyć po

obwodzie alternatora 1, antena, zamiast z końcówką uzwojenia wtórnego 21, łączy się z punktem środkowym 29, wybranym w taki sposób, że prąd częstotliwości większej równoważy się w obu odnogach uzwojenia wtórnego, co neutralizuje działanie indukcyjne na uzwojenie pierwotne 24 transformatora.

Zachodzi to w sposób następujący. Po ustawieniu układu w sposób opisany powyżej, tak że antena stanowi część tłumika, prąd, jaki krąży pomiędzy anteną a samoindukcją tłumika, będzie silniejszy od prądu pochodzącego z transformatora częstotliwości. Innemi słowy tłumik spełnia rolę transformatora prądu wyższego napięcia i mniejszego natężenia na prąd o niższym napięciu i większem natężeniu.

Prąd anteny stanowi wypadkową prądu, który krąży przez samoindukcję 28 tłumika, oraz prądu wydzielanego przez nasycony elektrycznie rdzeń samoindukcji. Przy prądzie anteny wynoszącym np. 10 A, część 5 A pochodzi z nasyconego rdzenia, pozostałe zaś 5 A zostaje dodane skutkiem rezonansu tłumika częstotliwości. Gdyby właściwa antena połączona była bezpośrednio z końcówką dolną uzwojenia wtórnego 25, prąd o natężeniu 5 A, pochodzący od nasyconego rdzenia samoindukcji, wzniewałby pewien prąd w obwodzie alternatora. Gdyby przeciwnie antena była połączona ze szczytem uzwojenia wtórnego 25, prąd o natężeniu 5 A, pochodzący z tłumika, przepływałby przez uzwojenie 25 i wzbudzał prąd w obwodzie alternatora. W obu wypadkach powstawałyby niepożądane straty w obwodzie alternatora w związku z przechodzącymi tym obwodem prądami częstotliwości większej. Wskutek połączenia z punktem centralnym uzwojenia 25, prąd o natężeniu 5 A w jednej odnodze, równoważy także prąd w odnodze pozostałej, neutralizując indukcję w transformatorze i usuwając źródło możliwych strat. W przedstawionym przykładzie połączenie

przewodzi do punktu środkowego uzwojenia wtórnego 25; gdy prądy nie dzielą się równomiernie w obu odnogach odvodu prądu większej częstotliwości, połączenie wykonać można w odpowiednio dobranym punkcie uzwojenia, tak aby uzyskać wyrównanie prądów w obu szeregach.

Opisany powyżej sposób przetwarzania częstotliwości zaleca się tem, że zastosowanie jego nie ogranicza się do jakiejś określonej tylko harmonicznej częstotliwości podstawowej. Dla wytworzenia pewnej częstotliwości wystarczy, by tłumik częstotliwości nastrojony był odpowiednio do prądu harmonicznego wskazanego. Ponieważ antena stanowi sama część tłumika, należy przeto nastroić ją na wskazaną częstotliwość bez żadnych dalszych zmian układu. Przy wytwarzaniu prądów harmonicznych parzystych rdzeń 2 powinien być nasycony prądem bezpośrednim, przy wytwarzaniu harmonicznych nieparzystych nasycenie staje się zbyt znaczne. Niekiedy wypada zastosować w niewielkiej ilości prąd bezpośredni w uzwojeniu 3 w celu ułatwienia nastrojenia.

Do nastrojenia takiego obwodu o częstotliwości podstawowej służy kondensator 30 i 31. W układzie przedstawionym część napięcia prądu częstotliwości przechodzi bezpośrednio na antenę. Przez nadanie kondensatorowi 31 takiej wartości, by zrównoważyć samoindukcję tłumika częstotliwości podstawowej, można zneutralizować składową bezwattową napięcia. Zdarzyć się może, że jeden i ten sam punkt połączenia jednocześnie pozwala zneutralizować prąd o częstotliwości większej w obwodzie pierwotnym oraz prąd o częstotliwości podstawowej w obwodzie anteny. W wypadku przeciwnym wybrać należy punkt, który leży pomiędzy dwoma wymienionymi punktami i daje straty stosunkowo najmniejsze.

Przykład według fig. 2 przedstawia instalację do wytwarzania prądów harmonicznych o częstotliwości więcej niż dwu lub

trzykrotnej. W wypadkach podobnych zachodzi niejednostajnie potrzeba stosowania tłumika częstotliwości w obwodzie nastrojonym na prądy harmoniczne niższe w celu uwydatnienia prądów harmonicznych wyższych. Przykład podobny wskazuje fig. 3. W tym wypadku tłumik złożony z samoindukcji 32 i kondensatora 33, wielokrotnie ze sobą połączonych, nastrojony jest na częstotliwość mniejszą, tłumik zaś złożony z samoindukcji 34 i z anteny jako z kondensatora, nastrojony jest na prąd wyższej harmonicznej częstotliwości. Jeżeli zachodzi potrzeba otrzymania prądu o częstotliwości odpowiadającej harmonicznej dziewiątej prądu pierwotnego ze źródła 1, tłumik pierwszy należy nastroić na harmoniczną trzecią, drugi zaś na harmoniczną dziewiątą źródła 1, natenczas tłumik pierwszy zostanie nastrojony na harmoniczną potrójną, a tłumik drugi na harmoniczną dziewiątą. Przez zastosowanie tłumika trzeciego rzędu wprowadza się dodatkowe odkształcenie strumienia magnetycznego nasyconego rdzenia, co zwiększa siłę elektromotoryczną harmonicznej dziewiątej. I w tym wypadku, jak w przykładzie fig. 2, działanie harmonicznej trzeciej w uzwojeniu pierwotnym 24 zostaje zneutralizowane, a prąd harmonicznej dziewiątej nie wpływa również na obwód pierwotny, dzięki tłumikowi częstotliwości wtórnej. Sposób przetwarzania częstotliwości można poprowadzić dalej, włączając w obwód wspólny obok opisanych tłumiki dalsze w układzie szeregowym, nastrojone na harmoniczne 27 rzędu albo też trzy tłumiki nastrojone na harmoniczne drugą, czwartą i ósmą. Przy posługiwaniu się harmonicznymi parzystymi uzwojenie 3 należy zasilać prądem bezpośrednim, jak wskazują fig. 1 i 2.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do wytwarzania prądów zmiennych o wielkiej częstotliwości, znamiennie tem, że posiada źródło prądu

zmiennego o częstotliwości podstawowej, obwód elektryczny przyłączony do pomniejszonego źródła prądu, nastrojony na jego częstotliwość i zawierający uzwojenie otaczające rdzeń z materiału magnetycznego, co pozwala odkształcać postać falistą prądu, źródło prądu stałego, połączone z rzeczonym uzwojeniem, celem nasycania rdzenia, drugi obwód znajdujący się w rezonansie z harmoniczną częstotliwości podstawowej obwodu pierwszego i tłumik częstotliwości w obwodzie powyższym złożony z połączonych wielokrotnie ze sobą samoindukcji i kondensatora, nastrojony na częstotliwość harmoniczną.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że posiada alternator prądów zmiennych częstotliwości podstawowej, połączony z nią obwód elektryczny z aparatem zniekształcającym kształt fali prądu pierwotnego, w celu wytworzenia prądów zmiennych o częstotliwościach harmonicznym względem częstotliwości prądu podstawowego, tłumik częstotliwości złożony z połączonych wielokrotnie ze sobą samoindukcji i kondensatora i nastrojony na pożądaną częstotliwość harmoniczną oraz obwód dodatkowy, połączony z obwodem pierwotnym, nastrojonym również na częstotliwość właściwej harmonicznej.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że obwód dodatkowy tak jest ukształtowany, że wytwarza dużą oporność pozorną względem prądu wytwarzanej częstotliwości harmonicznej przy nieznacznej oporności pozornej wobec prądów innych

częstotliwości, drugi zaś obwód dodatkowy, posiada współdzwięk z pożądaną harmoniczną, i narządy, zapobiegające przedostawaniu się prądu częstotliwości pierwotnej do obwodu drugiego.

4. Urządzenie według zastrz. 1—3, znamienne tem, że układ rozdzielczy składa się ze źródła prądów zmiennych częstotliwości podstawowej, obwodu elektrycznego połączonego ze źródłem, które zawiera uzwojenie otaczające rdzeń magnetyczny oraz szeregu tłumików częstotliwości włączonych szeregowo, przyczem każdy tłumik składa się z wielokrotnie połączonych samoindukcji i kondensatora i jest nastrojony na jakąś harmoniczną częstotliwości podstawowej.

5. Urządzenie do wytwarzania fal elektromagnetycznych według zastrz. 1—4, znamienne tem, że posiada źródło prądów zmiennych, obwód elektryczny połączony z rzeczonym źródłem i zawierający aparat do zniekształcenia fali prądu, tłumik częstotliwości włączony do powyższego obwodu, złożony z wielokrotnie ze sobą połączonych samoindukcji i kondensatora i nastrojony na prąd harmonicznej częstotliwości podstawowej, antenę oraz dodatkowy tłumik częstotliwości złożony z wielokrotnie ze sobą połączonych samoindukcji i anteny w roli kondensatora i nastrojony na częstotliwości harmoniczne stanowiące wielokrotność jednej z częstotliwości tłumika pierwszego.

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

FIG. 1.

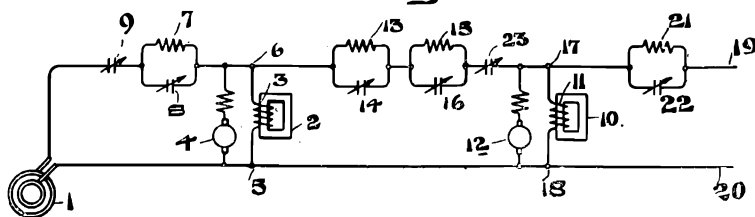


FIG. 2.

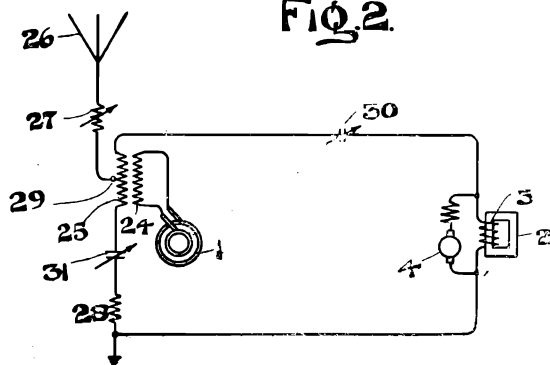


FIG. 3

