

Wydano 25 marca 1941 r.

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 28762.

Kl. 21 a⁴, 29/04.

Hazeltine Corporation, Jersey City, New Jersey.

403j 5/00

Układ sprzęgający.

Zgłoszono 21 kwietnia 1936 r.

Udzielono 3 lipca 1939 r.

Pierwszeństwo: 22 kwietnia 1935 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy układu sprzęgającego do nastawiania sprzężenia między dwoma strojonymi obwodami drgań filtru wstęgowego i ma na celu regulowanie szerokości przepuszczanej wstęgi częstotliwości.

Jakkolwiek wynalazek niniejszy może znaleźć zastosowanie zupełnie ogólne, to jednak nadaje się przede wszystkim do zastosowania w jednym lub w kilku obwodach strojonych pośredniej częstotliwości odbiorników superheterodynowych a to w celu umożliwienia zmiany selektywności tych obwodów.

Najwierniejsze odtwarzanie przy jednoczesnym możliwie jaknajdokładniejszym usunięciu zakłóceń, powodowanych

ładź stacjami nadawczymi, pracującymi na falach, zbliżonych do długości fali stacji odbieranej, bądź szmerami pochodzenia elektrostatycznego lub innego, osiąga się dzięki odpowiedniemu nastawieniu szerokości wstęgi obwodów pośredniej częstotliwości, to znaczy dzięki dostosowaniu selektywności do danych warunków pracy. W przypadku znacznych zakłóceń należy bardzo zmniejszyć szerokość wstęgi, jeżeli natomiast zakłócenia nie występują, wówczas można szerokość wstęgi powiększyć w takim stopniu, aby uzyskać żadaną wielkość odtwarzania dźwięków. Do warunków pracy, leżących między tymi skrajnymi przypadkami, można dostosowywać się każdorazowo przez odpowiednie nastaw-

wianie szerokości wstęgi na wartość pośrednią. Urządzenia, służące do tego celu i zbudowane na tych samych przesłankach, obmyślane były już dawniej. Urządzenia te są nazywane zwykle regulatorami szerokości wstęgi.

Dwa jednakowo dostrojone i sprzężone ze sobą obwody drgań tworzą filtr; szerokość wstęgi przepuszczanej przez taki filtr zależy od współczynnika sprzężenia obwodów ze sobą. Z powyższego wynika zatem, że szerokość wstęgi względnie selektywność mogą być nastawiane za pomocą regulowania stopnia sprzężenia. Przepuszczana wstęga częstotliwości jest rozłożona, zazwyczaj symetrycznie po obu stronach częstotliwości rezonansowej każdego z obwodów strojonych. Jeżeli nawet między tymi obwodami występują jakieś sprzężenia dodatkowe lub przypadkowe, spowodowane np. pojemnościami własnymi uzwojeń czy przewodów, wówczas szerokość wstęgi może być zmieniana symetrycznie względem częstotliwości rezonansowej za pomocą regulacji sprzężenia, o ile tylko nie ulegają przy tym zmianom oporności urojone obwodów.

Przy próbach symetrycznego nastawiania szerokości wstęgi przepuszczanej przez układ sprzężonych ze sobą obwodów strojonych postępowano zwykle w ten sposób, że zmieniano wzajemne położenie cewek sprzęgających obu obwodów, zmieniając w ten sposób ich indukcyjność wzajemną. Przy takim postępowaniu powstają jednak różne trudności, a przede wszystkim rozstrajają się obwody, powodując wskutek tego niesymetryczne rozłożenie się wstęgi. Zjawisko to można wytłumaczyć zmianami sprzężenia, wywołanymi zmianami pojemności własnych oraz oporności indukcyjnych układu; wartości te zmieniają się bowiem wraz ze zmianą położenia cewki względem otaczających ją przewodników elektrycznych. Te niepożądane zjawiska występują wyraźnie, jeżeli

układ jest stosowany do wydzielania stosunkowo wąskich wstęg o stosunkowo wielkiej częstotliwości.

Ze względu na taniość produkcji odbiorników radiowych pożądane jest, aby transformatory pośredniej częstotliwości o zmiennej selektywności miały budowę umożliwiającą seryjną fabrykację tych transformatorów. Produkcja jednakże takich transformatorów, a przytem produkcja masowa, napotyka na trudności, ponieważ transformatory o nastawnej selektywności wymagają stosowania stosunkowo drogiego mechanizmu nastawczego oraz zajmują wiele miejsca. Oprócz tego przy dokładnym nastawianiu takich transformatorów — np. przez przesuwanie jednego z ich uzwojeń względem drugiego — napotyka się na pewne trudności z powodu stosunkowo wąskiego zakresu nastawiania.

Przedmiotem wynalazku jest ulepszony sposób nastawiania sprzężenia między dwoma strojonymi obwodami w celu regulacji szerokości przepuszczanego pasma częstotliwości, przy czym bez występowania zauważalnego przestrajania sprzężonych obwodów. Celem wynalazku jest zatem oporności pozorne sprzężonych ze sobą obwodów pozostawić praktycznie niezmiennione podczas nastawiania szerokości pasma. Poza tym celem wynalazku jest zbudowanie transformatorów o zmiennej selektywności, zajmujących mało miejsca, i pozwalających przy tym na bardzo dokładne nastawienie sprzężenia.

Inne cechy znamienne przedmiotu wynalazku będą przytoczone w szczegółowym opisie wynalazku.

Według wynalazku są przewidziane dwa obwody strojone, posiadające pewne stałe sprzężenie wzajemne oraz pomocnicze sprzężenie zmienne, uzyskane przy pomocy pomocniczych oporności urojonych, których współczynnik sprzężenia nastawia się w ten sposób, aby można było zmieniać

całkowite sprzężenie obu obwodów bez powodowania znaczniejszej zmiany własnych oporności urojonych obwodów, dzięki czemu szerokość wstęgi będzie nastawiana symetrycznie względem częstotliwości rezonansowej obwodów, selektywność zaś układu będzie mogła być zmieniana praktycznie bez rozstrajania obwodów.

Jakkolwiek w zakres wynalazku wchodzi zastosowanie sprzężeń zarówno pojemnościowych jak i indukcyjnych, to jednak opis poniższy ogranicza się do bardziej szczegółowego omówienia sprzężenia indukcyjnego, stosowanego w opisanym niżej przykładzie wykonania, który okazał się dogodny w użyciu praktycznym.

Sprzężenie stałe jest zrealizowane przy pomocy głównych uzwojeń normalnego transformatora, natomiast regulowane sprzężenie pomocnicze osiąga się przy pomocy uzwojeń pomocniczych o zmiennym sprzężeniu, połączonych szeregowo z odpowiednimi uzwojeniami głównymi. Własna oporność urojona uzwojeń pomocniczych stanowi przeważnie zaledwie mały ułamek oporności urojonej uzwojeń głównych. Dzięki takiemu układowi nie zmienia się oporność urojona obwodów, stopień zaś dostrojenia nie zmienia się przy regulowaniu współczynnika sprzężenia. Ponieważ cewki sprzężenia pomocniczego są po jednej stronie uziemione dla napięć zmiennych częstotliwości roboczej, względnie są ze sobą połączone i ponieważ na cewkach tych nie powstają większe spadki napięcia, a to z powodu ich niewielkich oporności urojonych w stosunku do całkowitych urojonych oporności obwodów, przeto uzwojenia tych cewek nie wykazują podczas pracy dużych różnic potencjału; dzięki temu prądy pojemnościowe, płynące przez pojemność pomiędzy cewkami sprzężenia pomocniczego, są tak słabe, iż można je pominąć, tak iż przy zmianie wzajemnego położenia tych cewek nie występuje dostrzegalna zmiana pojemnościowego sprzężenia pomiędzy obu

obwodami. Rozdział całkowitego sprzężenia na sprzężenie główne i sprzężenie pomocnicze daje jeszcze i tę korzyść, że cewki sprzężenia pomocniczego mogą być umieszczone w dowolnym miejscu, choćby nawet daleko od cewek sprzężenia głównego. Prócz tego selektywność układu może być regulowana ze stosunkowo znaczną dokładnością, ponieważ potrzebna zmiana całkowitej sprzężności obwodów jest osiągnięta za pomocą regulacji sprzężenia uzwojeń pomocniczych w dość rozległym zakresie. Oprócz tych zalet uzyskuje się przy zastosowaniu układu według wynalazku jeszcze tę korzyść, że rozmiary urządzenia zostają zmniejszone do minimum.

Na fig. 1 rysunku przedstawiono schematycznie przykład wykonania przedmiotu wynalazku, a na fig. 2 — przekrój urządzenia do nastawiania sprzężenia.

Przedmiot wynalazku jest rozpatrywany w zastosowaniu do radioodbiornika superheterodynowego, przy czym te części odbiornika, które są znane w zasadzie i nie wchodzą w zakres wynalazku, są zaznaczone jedynie schematycznie.

Odbiornik jest zaopatrzony we wzmacniacz wielkiej częstotliwości, którego obwód wejściowy jest połączony z anteną 10 i z uziemieniem 11, podczas gdy obwód wyjściowy jest połączony z modulatorem-oscylatorem. Obwód wyjściowy modulatora-oscylatora jest przyłączony do wejściowych zacisków wzmacniacza pośredniej częstotliwości za pośrednictwem dostrojenego układu sprzęgającego 13, stanowiącego przedmiot wynalazku. Układ sprzęgający 13 zawiera transformator główny 13a, który posiada uzwojenie pierwotne 12 i uzwojenie wtórne 14, oraz regulowany transformator pomocniczy 13b o uzwojeniu pierwotnym 17 i wtórnym 18, przy czym uzwojenie 18 jest włączone szeregowo między uziemienie a końcówkę o niskim potencjale uzwojenia 14, uzwojenie 17 jest włączone szeregowo między koń-

cówkę o niższym potencjale uzwojenia 12 a dodatni biegun $+B$ źródła napięcia, niezbędnego do zasilania modulatora-oscylatora. Nastawne kondensatory 16 bocznikuja pierwotne i wtórne uzwojenia układu sprzęgającego. Uzwojenie 14 układu sprzęgającego jest przyłączone do siatki rozrządowej pentody wzmacniającej 15. Obwód wyjściowy tej lampy może być połączony bądź bezpośrednio z obwodem wejściowym detektora, bądź też z dalszym stopniem wzmocnienia pośredniej częstotliwości, za pośrednictwem nastawialnego układu sprzęgającego 19, który jest taki sam, jak układ sprzęgający 13.

Transformatory obu układów 13 i 19 są osłonięte odpowiednimi ekranami 21 i 22. Źródło napięcia 20 dostarcza potrzebnych napięć lampie 15. Wtórne, główne uzwojenie układu 19 jest połączone z dalszymi stopniami wzmocnienia pośredniej częstotliwości, które są połączone z kolei z odpowiednim detektorem. Detektor ten jest połączony z głośnikiem poprzez wzmacniacz małej częstotliwości.

Jeżeli pominąć transformatory pomocnicze 13b, to opisany wyżej układ stanowi zwykły odbiornik superheterodynowy, którego działanie jest dobrze znane, który zatem nie potrzebuje tu być opisywany szczegółowo. Sygnały, odbierane przez antenę, są wydzielane odpowiednio i wzmacniane we wzmacniaczu wielkiej częstotliwości, a następnie są przekazywane do modulatora - oscylatora, w którym są zamieniane w zwykły sposób na sygnały pośredniej częstotliwości. Drgania, wychodzące z modulatora - oscylatora, są przekazywane dalej do wzmacniacza pośredniej częstotliwości, przy czym układy sprzęgające wydzielają wstęgę pośredniej częstotliwości o pożądanej szerokości.

W układzie sprzęgającym według wynalazku sprzężenie główne i sprzężenie pomocnicze mogą współdziałać ze sobą w sposób rozmaity w celu zmiany całkowitego

sprzężenia. Jest rzeczą oczywistą, że największa i najmniejsza, wartość współczynnika sprzężenia, a więc też i cały zakres regulacji układu sprzęgającego, są wyznaczone przez wartości graniczne potrzebnego zakresu regulacji dla przepuszczanej szerokości wstęgi; znaczy to, że największa wartość współczynnika sprzężenia musi być dobrana, odpowiednio do największej pożądanej wartości szerokości przepuszczanej wstęgi, najmniejsza zaś wartość tego współczynnika musi być dostosowana do najmniejszej wartości szerokości przepuszczanej wstęgi. Po ustaleniu tych granicznych wartości sprzężenia można podzielić potrzebne sprzężenie między obwodami: na część stałą, odpowiadającą sprzężeniu głównemu, oraz na część zmienną, odpowiadającą sprzężeniu pomocniczemu. Zachodzi tu przy tym kilka możliwości dobrania poszczególnych części sprzężenia.

Można mianowicie dobrać sprzężenie główne tak, aby wytwarzało ono samo, to znaczy bez uwzględnienia sprzężenia pomocniczego, potrzebną najwyższą wartość sprzężenia pomiędzy obwodami, odpowiadającego największej pożądanej szerokości przepuszczanej wstęgi. Sprzężenie pomocnicze dobiera się wówczas tak, aby umożliwiało potrzebną zmianę sprzężenia, przy czym oczywiście musi ono posiadać biegunowość taką, aby przeciwdziało sprzężeniu głównemu, ponieważ w razie przeciwnym nie można byłoby już zmniejszać całkowitego sprzężenia.

Wielkość sprzężenia głównego może być jednak dobrana także i w ten sposób, aby dawało ono samo wartość współczynnika sprzężenia, leżącą pomiędzy potrzebną największą i najmniejszą wartością współczynnika sprzężenia całkowitego. W tym przypadku należy zastosować dodatkowo sprzężenie pomocnicze, którego działanie dodawało by się lub odejmowało od sprzężenia głównego, tak iż całkowite sprzęże-

nie wynosi wówczas zawsze algebraiczną sumę sprzężeń: głównego i zmiennego, przy uwzględnieniu znaku tego ostatniego.

Sprężenie główne może być też tak dobrane, aby odpowiadało ono potrzebnej najmniejszej wartości współczynnika sprzężenia, przy czym sprzężenie pomocnicze musi wówczas oczywiście dodawać się do sprzężenia głównego i umożliwiać w ten sposób powiększenie całkowitej wartości sprzężenia obwodów.

W każdym z powyższych układów transformator o zwykłej znanej budowie może być zastosowany w celu uzyskania sprzężenia głównego. Transformator pomocniczy wraz z uzwojeniami 17 i 18 może posiadać postać w zasadzie zupełnie dowolną; jest jednak rzeczą wskazaną, aby wykonać ten transformator jako osobną jednostkę w postaci nastawialnego transformatora sprzęgającego, przedstawionego tytułem przykładu na fig. 2. W transformatorze tym ruchome uzwojenie 18 jest osadzone obok nieruchomego uzwojenia 17, na wałku 23, który można obracać w łożyskach 24 za pomocą gałki 25. Ponieważ uzwojenia 17 i 18 są ustawione pod pewnym kątem do osi wałka 23, przeto obracając gałkę 25, uzwojenie 18 można ustawiać pod dowolnym kątem (od kąta zerowego do kąta 90°) względem osi uzwojenia 17, to znaczy można zmieniać współczynnik sprzężenia tych uzwojeń od wartości maksymalnej (uzwojenia 17, 18 leżą na wspólnej osi) do minimalnej (uzwojenia 17, 18 są prostopadłe do siebie). Ruchome uzwojenia transformatorów pomocniczych układów 13 i 19 są połączone ze sobą mechanicznie w taki sposób, aby mogły być obsługiwane za pomocą jednej gałki, jak to zaznaczono schematycznie linią 26, dzięki czemu umożliwiające jest jednocześnie nastawianie selektywności obwodów obu stopni wzmocnienia.

Układ sprzęgający według wynalazku może być stosowany oczywiście w każdym układzie odbiorczym, zawierającym parę strojonych i sprzężonych ze sobą obwodów.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Układ sprzęgający do nastawiania sprzężenia między dwoma strojonymi obwodami filtru wstęgowego, znamienny tym, że obie cewki sprzęgające układu są podzielone na dwie części, z których jedne części obu cewek są sprzężone ze sobą niezmiennie i tworzą główne sprzężenie układu sprzęgającego, drugie zaś części obu cewek są ruchome względem siebie i tworzą pomocnicze sprzężenie tego układu, przy czym oporności urojone cewek sprzężenia pomocniczego stanowią zaledwie niewielki ułamek urojonych oporności cewek sprzężenia głównego, dzięki czemu przy zmienianiu sprzężenia pomocniczego w szerokim zakresie sprzężenie całkowite zmienia się w zakresie znacznie węższym, zaś oporności urojone obwodów układu sprzęgającego nie zmieniają się w takim stopniu, aby mogło nastąpić rozstrojenie tych obwodów.

2. Układ według zastrz. 1, znamienny tym, że cewki sprzężenia pomocniczego są po jednej stronie połączone ze sobą przewodząco, względnie uziemione dla zmiennych napięć częstotliwości roboczej.

3. Układ według zastrz. 1 lub 2, znamienny tym, że cewki sprzężenia pomocniczego są umieszczone w osobnej odekranowanej przestrzeni, oddzielonej od uzwojeń cewek sprzężenia głównego i są połączone z cewkami sprzężenia głównego jedynie niezbędnymi przewodami łączącymi.

H a z e l t i n e C o r p o r a t i o n .

Zastępca: inż. Cz. Raczynski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

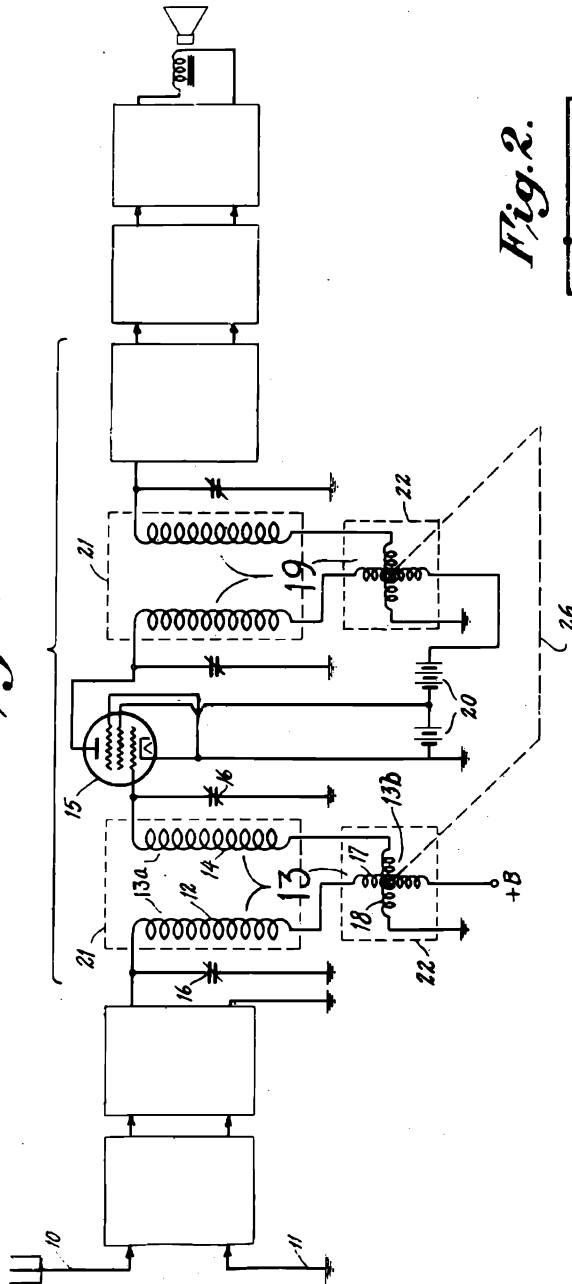


Fig. 2.

