

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

#046,11

Nr 29746

Kl. 21 a⁴, 22/01

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven

Układ połączeń do usuwania zakłóceń w radioodbiornikach

Zgłoszono 21 grudnia 1935

Udzielono 22 kwietnia 1941

Pierwszeństwo: 1 lutego 1935 (Niemcy)

Wynalazek dotyczy układu połączeń do usuwania zakłóceń w radioodbiornikach, polegającego na tłumieniu zakłóceń, powodowanych zjawiskami atmosferycznymi lub wytwarzanych maszynami lub aparatami elektrycznymi. Zakłócenia te odtwarza głośnik odbiornika zazwyczaj jako krótkie impulsy w postaci trzasków.

Proponowano już zmniejszać w czasie trwania zakłóceń wzmocnienie wzmacniacza wielkiej lub pośredniej częstotliwości, co można skutecznie bądź zwiększając w czasie trwania zakłóceń tłumienie strojonych obwodów wielkiej lub pośredniej częstotliwości, bądź też przesuwając przez zmianę napięcia siatkowego punkt pracy lampy wzmacniającej do miejsca o mniejszym nachyleniu charakterystyki. Sposoby

te posiadają jednak tę wadę, że jednocześnie z tłumieniem zakłócenia jest tłumiona również fala nośna odbieranego sygnału, czyli stwarza się zakłócenie innego rodzaju. Niezależnie od powyższego należy zaznaczyć, że wskutek nagłego wzrostu tłumienia obwodu drgań względnie wskutek raptownego zmniejszenia współczynnika wzmocnienia obwód drgań zostaje pobudzony do drgań z jego własną częstotliwością, wskutek czego powstaje zakłócenie w postaci impulsów, odtwarzanych w głośniku odbiornika. Jeżeli bowiem napięcie początkowe siatki lampy wzmacniającej częstotliwości wielkiej lub pośredniej doznaje wskutek wystąpienia zakłócenia raptownej silnej zmiany, to występuje przy tym również i silna zmiana prądu anodo-

wego. Wskutek tego w obwodzie anodowym lampy pojawia się impuls prądu, impuls ten przenosi się na obwody drgające, połączone względnie sprzężone z anodą lampy, wskutek czego obwody te zostają pobudzone do drgań z ich własną częstotliwością. Impuls ten powoduje mianowicie szybkie naładowanie kondensatora obwodu drgań, rozładowującego się w znany sposób okresowo, według praw drgań tłumionych. Wskutek tego w odnośnym obwodzie drgań powstaje drganie wielkiej częstotliwości, modulowane impulsem, które po wzmocnieniu i detekcji daje w wyniku impuls częstotliwości małej, przedostający się do głośnika i ujawniający się tu jako trzask.

Według wynalazku niedogodności te usuwa się w ten sposób, że przy powstawaniu zakłócenia zmniejsza się samoczynnie wzmocnienie wzmacniacza małej częstotliwości przy pomocy mechanicznego lub elektrycznego urządzenia regulacyjnego, rozrządzanego energią samego zakłócenia, przy czym impulsy regulacji kompensuje się przeciwnie skierowanymi impulsami regulacji, rozrządzanymi również tą samą energią.

Mechaniczne lub elektryczne urządzenie regulacyjne może być rozrządzane np. prostownikiem, sprzężonym ze wzmacniaczem wielkiej lub pośredniej częstotliwości danego odbiornika. Temu prostownikowi nadaje się takie początkowe napięcie graniczne, że tylko zakłócenia o amplitudzie większej o określoną wartość od odbieranej fali nośnej powodują przepływ prądu w prostowniku, uruchamiającego elektryczne lub mechaniczne urządzenie regulacyjne.

Mechaniczne lub elektryczne urządzenie regulacyjne można rozrządzać również prostownikiem, zasilanym ze wzmacniacza, dostrojonego do fali, różniącej się od odbieranej fali nośnej, np. do fali, leżącej poza danym zakresem fal. W tym przypad-

ku wychodzi się z założenia, że zakłócenie obejmuje bardzo szerokie widmo częstotliwości, a zatem jego składowe leżą nie tylko w zakresie odbiorczym, lecz także i na zewnątrz tego zakresu. Takie urządzenie z dodatkowym wzmacniaczem posiada tę zaletę, że nie jest rzeczą konieczną, aby prostownik, zasilany z tego wzmacniacza, posiadał początkowe napięcie graniczne. Taki prostownik zezwala na otrzymanie o wiele intensywniejszego tłumienia zakłócenia.

Dodatkowy wzmacniacz może być również wzmacniaczem aperiodycznym.

Na rysunku przedstawiono kilka układów połączeń do usuwania zakłóceń, wykonanych według wynalazku.

Na fig. 1 literą *D* oznaczono lampę detekcyjną, do siatki rozrządczej której doprowadzane są napięcia wielkiej lub pośredniej częstotliwości za pośrednictwem strojonego transformatora *T*. Punkt pracy na charakterystyce lampy *D* może być dobrany przy pomocy źródła prądu *Eg₁*. W obwodzie anodowym lampy *D* leży pierwotne uzwojenie *P₁* transformatora *T₁* małej częstotliwości, którego wtórne uzwojenie *S₁* jest połączone z siatką rozrządczą następnej lampy wzmacniającej *V*.

Napięcie anodowe jest doprowadzane do lampy *D* ze źródła prądu *Ea* poprzez zamknięty normalnie wyłącznik przekaźnikowy *S*. Uzwojenie wzbudzające *R* tego przekaźnika jest włączone w obwód anodowy lampy prostowniczej *G*. W obwód siatkowy lampy *G* włączona jest cewka *W*, sprzężona z obwodem siatkowym lampy *D*. Początkowe napięcie siatkowe lampy *G* dobiera się za pomocą źródła prądu *Eg₂* tak, że prąd anodowy może płynąć dopiero wtedy, gdy amplituda zakłócenia stanie się większa od podwójnej wartości amplitudy odbieranej fali nośnej. Amplitudę fali nośnej najlepiej jest utrzymywać na stałym lub prawie stałym poziomie przy pomocy układu do samoczynnej regulacji wzmoc-

nienia. Jeżeli amplituda zakłócająca przekroczy czułość graniczną prostownika G , wówczas przez uzwojenie wzbudzające R popłynie prąd, wskutek czego wyłącznik S zostanie wyłączony oraz przerwany obwód anodowy lampy D . Działanie będzie odwrotne, gdy tylko amplituda zakłócenia zmniejszy się poniżej granicznej czułości prostownika G , tj. wyłącznik S zamknie znów obwód anodowy lampy D . W czasie między otwarciem a ponownym zamknięciem wyłącznika S lampa wzmacniająca V małej częstotliwości nie otrzymuje w ogóle żadnego napięcia zmiennego, a zatem i napięcia zakłócającego, dzięki czemu głośnik odbiornika nie odtworzy zakłócenia, nie odtwarzając oczywiście również i programu odbieranego. Jeżeli jednak przerwa trwa nie dłużej niż około $1/_{25}$ sek lub gdy zakłócenia niezbyt szybko następują jedno po drugim, wówczas takie przerywanie działania głośnika nie daje się odczuć słuchaczowi. Nagła zmiana natężenia prądu anodowego, występująca przy otwieraniu lub zamykaniu wyłącznika S , powoduje impuls napięciowy we wtórnym uzwojeniu S_1 transformatora T_1 . Impuls ten jest odtwarzany w głośniku w postaci wzmocnionej. Aczkolwiek pojawienie się zakłócenia nie może być zauważone bezpośrednio, to jednak wskutek przerywania i zamykania obwodu anodowego powoduje ono pośrednio niepożądane trzaski w głośniku.

W celu tłumienia tego impulsu wyłączenia, w obwód siatkowy lampy wzmacniającej V układu według fig. 1 włączone jest wtórne uzwojenie S_2 transformatora T_2 , którego pierwotne uzwojenie P_2 jest połączone ze źródłem prądu anodowego Ea poprzez opornik R_1 i wyłącznik S .

Uzwojenia transformatorów T_1 i T_2 są tak włączone, a opornik R_1 obliczony tak, że przy otwieraniu i zamykaniu wyłącznika S w uzwojeniach wtórnych wzbudzane są napięcia jednakowe co do wartości lecz przeciwne co do kierunku, dzięki czemu

impuls włączenia nie może oddziaływać na siatkę lampy V .

Ze względu na należyłą pracę takiego układu jest oczywiście rzeczą niezbędną, aby obwód kompensacyjny Ea , S , P_2 , R_1 był zupełnie identyczny z obwodem Ea , S , P_1 , D ; z tego względu będzie rzeczą korzystną opornik R_1 zastąpić lampą o takiej samej charakterystyce, co i lampa D . W takich kompensacyjnych układach należy dbać szczególnie o dokładne wyrównanie względem siebie i względem uziemienia oddzielnych pojemności układu.

Na fig. 2 przedstawiono inny układ połączeń według wynalazku, nie zawierający przekładnika mechanicznego. W układzie tym wzmacniacz małej częstotliwości jest unieruchamiany przy powstaniu zakłócenia dzięki zmianie początkowego napięcia siatkowego lampy wzmacniającej małej częstotliwości. W układzie według fig. 2 drgania wielkiej lub pośredniej częstotliwości, wzmocnione w odbiorniku E , zaopatrzonym w samoczynną regulację wzmocnienia, są doprowadzane za pośrednictwem transformatora T , najlepiej strojonego, do pośrednio żarzonego prostownika diodowego D . Napięcia zmienne małej częstotliwości, powstające po detekcji na potencjometrze P , są doprowadzane poprzez kondensator C_1 do siatki rozrządczej jednej z dwóch przeciwsobnie włączonych lamp wzmacniających V_1 i V_2 . Siatki rozrządcze tych lamp są połączone ze sobą poprzez opornik Rg_1 oraz są połączone z katodami tych lamp poprzez opornik R i źródło prądu Eg_2 . W obwodach anodowych lamp V_1 i V_2 znajdują się oporniki szeregowo Ra_1 i Ra_2 , do wspólnego punktu których przyłączony jest dodatni biegun źródła prądu anodowego, równoległe zaś do tych oporników szeregowych włączone jest pierwotne uzwojenie transformatora T_1 małej częstotliwości, którego wtórne uzwojenie, odekranowane elektrostatycznie za pomocą osłony S , leży w obwodzie siatkowym następnej

lampy wzmacniającej V_3 małej częstotliwości. Drgania małej częstotliwości, wzmocnione w lampie V_1 , są przekazywane lampie V_3 . Z transformatorem T lampy prostowniczej D sprzężona jest cewka W . Jeden koniec tej cewki jest połączony z anodą, a drugi — z katodą drugiego prostownika diodowego G poprzez opornik R , zabocznikowany kondensatorem C_4 . Katoda prostownika G otrzymuje ze źródła prądu E poprzez opornik R tak duże dodatnie napięcie początkowe, że dopóki nie powstają żadne zakłócenia (a tym samym w cewce wzbudzone jest napięcie prądu zmiennego, utrzymywane na stałym poziomie dzięki działaniu samoczynnej regulacji wzmocnienia wzmacniacza wielkiej lub pośredniej częstotliwości, poprzedzającego lampę prostowniczą D), dopóty poprzez prostownik G nie przepływa żaden prąd. Gdy jednak pojawia się krótkotrwałe zakłócenie, na zaciskach cewki W powstaje napięcie o amplitudzie większej od amplitudy powyżej wspomnianego napięcia prądu zmiennego, tak iż przez prostownik G zaczyna przepływać prąd, powodujący spadek napięcia na oporniku R . Ten spadek napięcia w takim stopniu obniża początkowe napięcie siatki rozrządczej lampy wzmacniającej V_1 , iż lampa ta zostaje zablokowana, a zatem zakłócenie nie może dostać się do głośnika. Aby przebieg wyłączenia, powodujący blokowanie lampy V_1 , nie działał zakłócająco, to znaczy nie był odtwarzany w głośniku, spadek napięcia na oporniku R stosuje się jednocześnie do blokowania lampy V_2 , połączonej przeciwsobnie z lampą V_1 . Jeżeli obie lampy V_1 , V_2 będą zupełnie identyczne, wówczas zniweczą nagle zmiany prądu anodowego, związane z blokowaniem, dzięki czemu nie będzie mogła powstać jakakolwiek zmiana napięcia w obwodzie siatkowym lampy V_3 .

Zamiast doprowadzać drgania małej częstotliwości wyłącznie do lampy V_1 , jak to opisano wyżej, drgania te można do-

prowadzać przeciwsobnie do obu lamp V_1 i V_2 .

Jest rzeczą korzystną, aby stała czasu kondensatora C_1 i opornika Rg_1 była duża, np. aby wynosiła 0,1 sek, dzięki czemu ładunek kondensatora C_1 nie będzie zmniejszał się znacznie w okresie czasu trwania zakłócenia.

Obydwa opisane wyżej układy połączeń posiadają tę wadę, że odbiornik jest unieruchamiany tylko wtedy, gdy zakłócenie jest większe o określoną wartość od amplitudy odbieranej fali nośnej. Jeżeli amplituda ta będzie modulowana np. z głębokością 100%, wówczas napięcie początkowe Eg_2 względnie E lamp prostowniczych G według fig. 1 i 2 musi być mniej więcej tak duże, aby przy dwa razy większej amplitudzie drgań wielkiej lub pośredniej częstotliwości, wzbudzanych w cewce W , przez prostownik nie przepływał jeszcze żaden prąd, przy czym założono, że amplitudy te są utrzymywane na stałym poziomie za pomocą samoczynnej regulacji wzmocnienia. Jest rzeczą zrozumiałą, że zakłócenia o amplitudach mniejszych od podwójnej amplitudy fali nośnej nie będą usuwane, a zatem będą odtwarzane w głośniku.

Czułość graniczna zakłóceń będzie mogła być zmniejszona, jeżeli prostownik G według fig. 1 lub 2 nie będzie rozrządzany wzmacniaczem wielkiej lub pośredniej częstotliwości, lecz osobnym wzmacniaczem. Wzmacniacz ten najlepiej jest dobrać do długości fali, leżącej poza odbieranym zakresem fal i nie zajętej przez żadną inną stację nadawczą. Jeżeli zakres odbiorczy obejmuje fale od 200 m do 600 m, wówczas wzmacniacz, rozrządzający prostownikiem G , należy dobrać do długości fali, leżącej między 700 m a 900 m. Ponieważ wówczas zakłócenia będą oddziaływały tylko na ten wzmacniacz dodatkowy, przeto może być zmniejszona znacznie czułość graniczna usuwania zakłóceń, a

wzmacniacz małej częstotliwości będzie mógł być wyłączany w opisany wyżej sposób przy zakłóceniach o prawie dowolnie małej amplitudzie. Trzeci przykład układu według wynalazku polega na zastosowaniu transformatora, przedstawionego na fig. 3, który może być umieszczony w obwodzie wejściowym lub wyjściowym wzmacniacza małej częstotliwości lub też może być użyty jako transformator sprzęgający między dwoma lub kilkoma stopniami wzmocnienia. Transformator ten zawiera trzy uzwojenia. Uzwojenie, oznaczone cyframi 1 — 1, jest uzwojeniem pierwotnym, do którego są doprowadzane napięcia prądu zmiennego małej częstotliwości, uzwojenie to może być połączone np. z detektorem odbiornika. W tym przypadku wtórne uzwojenie 2 — 2, składające się z dwóch jednakowych połówek, leży w obwodzie siatkowym lampy wzmacniającej małej częstotliwości. Trzecie uzwojenie 3 — 3, służące jako uzwojenie magnesujące, jest zasilane przy powstawaniu zakłócenia prądem stałym, przepływającym przez prostownik, np. przez prostownik G według fig. 1 i 2.

Jeżeli żadne zakłócenia nie powstają, wówczas napięcie prądu zmiennego, doprowadzane do pierwotnego uzwojenia, jest przenoszone z odpowiednią przekładnią do wtórnego uzwojenia tak, iż wzmacniacz małej częstotliwości pracuje w sposób normalny. Przy powstawaniu zakłócenia uzwojenie 3 — 3 tak znacznie magnesuje żelazny rdzeń transformatora, że rdzeń ten nasycy się magnetycznie, wskutek czego zmniejsza się znacznie przekładnia transformacji między uzwojeniami 1 — 1 i 2 — 2. Ponieważ strumień magnetyczny, powodowany uzwojeniem 3 — 3, wzbudza w obu połówkach uzwojenia wtórnego 2—2 przeciwnie skierowane siły elektromotoryczne, przeto jest rzeczą zrozumiałą, że przy nagłym powstaniu lub ustaniu prądu magnesującego uzwojenia 3 — 3 między zaciskami 2 — 2 nie może powstać napięcie,

które mogłoby spowodować zakłócenie w następnym stopniu układu.

Jeżeli w opisanych wyżej układach połączeń urządzenie wyłącznikowe, blokujące wzmacniacz małej częstotliwości, posiada dość dużą bezwładność, to przy powstaniu zakłócenia nie zostaje ono uruchamiane natychmiast, lecz wymaga pewnego czasu na swe uruchomienie. Jeżeli ten czas jest zbyt duży, to powstaje niebezpieczeństwo, że zakłócenie może przedostać się do głośnika. Niebezpieczeństwu temu zapobiegają szczególne środki, powodujące, że zakłócenie wymaga dłuższego czasu dla swego przejścia przez cały odbiornik względnie przez część odbiornika. We wszystkich przypadkach zaleca się, ażeby bezwładność urządzenia wyłącznikowego była możliwie mała.

Układy połączeń według wynalazku działają doskonale szczególnie przy szybko następujących po sobie zakłóceniach. Zakłócenia takie są szczególnie uciążliwe, a to z tego powodu, że zakłócenia o dość dużej intensywności porażają ucho na pewien czas, wskutek czego przy dostatecznie szybkim następowaniu po sobie poszczególnych zakłóceń ucho nie odczuje audycji, odtwarzanej odbiornikiem również i w czasie przerw między tymi zakłóceniami. Dzięki zastosowaniu układów połączeń tłumiących zakłócenia można słuchać audycji również i przy zakłóceniach, szybko następujących po sobie.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e.

1. Układ połączeń do usuwania zakłóceń w radioodbiornikach, zawierający mechaniczne lub elektryczne urządzenie wyłącznikowe, które przy swym uruchomieniu przerywa lub zwiera wzmacniacz małej częstotliwości odbiornika i które jest uruchamiane przez nadchodzące zakłócenia, znamienny tym, że posiada obwód kompensacyjny, w którym uruchomienie urządzenia wyłącznikowego wywołuje im-

puls wyłączania, równy rzeczywistemu impulsowi wyłączania, przekazywanemu wskutek uruchomienia tegoż urządzenia wyłącznikowego do następnego stopnia układu połączeń, lecz skierowany przeciwnie, dzięki czemu zobojętnia on rzeczywisty impuls wyłączania.

2. Układ połączeń według zastrz. 1, znamienny tym, że posiada transformator małej częstotliwości, zaopatrzony w dodatkowe trzecie uzwojenie magnesujące, przez które z chwilą wystąpienia zakłócenia prze-

pływa prąd magnesujący, rozrządzany przez to zakłócenie, tak iż rdzeń żelazny tego transformatora zostaje nasycony, przy czym strumień magnetyczny nasycający ten rdzeń indukuje w uzwojeniu wtórnym transformatora dwie równe sobie ale przeciwnie skierowane siły elektromotoryczne.

N. V. Philips'
Gloeilampenfabrieken
Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

