

Warszawa, 25 kwietnia 193²r.

URZĄD PATENTOWY



H03g 3/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 28094.

Kl. 21 a², 18/07.

Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H.
(Berlin, Niemcy).

**Wzmacniak drgań elektrycznych o wzmacnieniu zależnym od amplitudy drgań wzmacnianych
i oprócz tego regulowanym ręcznie.**

Zgłoszono 7 maja 1936 r.

Udzielono 25 lutego 1939 r.

Pierwszeństwo: 9 maja 1935 r. (Niemcy).

Wynalazek dotyczy wzmacniaka drgań elektrycznych, samoczynnie regulującego wzmacnienie w zależności od natężenia drgań wzmacnianych. Wzmacniaki takie stosuje się przeważnie jako wzmacniaki częstotliwości małej, mianowicie kiedy chodzi bądź o ścieśnienie, bądź o wzmoczenie rozpiętości dynamicznej.

Przy wytwarzaniu np. płyt gramofonowych trzeba ścieśnić rozpiętość dynamiczną, wynoszącą dla produkcji orkiestrowych około 1 : 100 000, do wartości około 1 : 50. Wartość 1 : 50 stosunku amplitudy miejsc najcichszych do amplitudy miejsc najgło-

śniejszych wynika z warunku, by amplituda miejsca najcichszego dostatecznie przewyższała poziom zakłóceń, amplituda zaś miejsca najgłośniejszego nie przekraczała wysięgu płyty (wyznaczonego przez podziałkę żłobkową). Odtwarzanie następuje zagadnienie analogiczne, polegające na takim przetworzeniu dynamicznie ścieśnionego zapisu płyty, by dźwięk miał dynamikę prawidłową. Przy percepcji zmniejsza się zatem amplitudę miejsc głośniejszych na korzyść amplitudy miejsc cichych, przy reprodukcji zaś trzeba miejsca głośne wzmacniać silniej niż ciche.

Jako rozwiązanie tego zagadnienia znane są wzmacniaki wytwarzające przez prostowanie drgania wzmacnianego napięcie regulacyjne, zależne od jego amplitudy, a wpływające na wzmocnienie lampy lub lamp przez zmienianie napięcia siatki regulacyjnej lub napięcia początkowego siatki rozrządczej. Zależnie od tego, czy wzrostowi napięcia regulacyjnego odpowiada wzrost, czy spadek potencjału siatki względnie jej potencjału początkowego, zachodzi przy wzroście amplitudy drgań bądź zwiększanie wzmocnienia, bądź jego zmniejszanie. Można zatem, wyznaczając znak napięcia regulacyjnego, uzyskać na drodze elektrycznej bądź ścieśnienie rozpiętości dynamicznej, bądź jej wzmoczenie. Szczególnie odpowiednie do tego celu okazały się wzmacniaki z lampą wielosiatkową, której jedną siatkę zasila drganie wzmacniane, a drugą — napięcie regulacyjne.

Zapewniwszy odpowiednim dobrem potencjału elektrod wytwarzanie katody pozornej w pobliżu tej siatki, której odległość od katody jest większa, można, zmieniając napięcie siatki regulacyjnej, zmieniać stromość charakterystyki siatki rozrządczej w odniesieniu do prądu anodowego. Zjawisko to daje się osiągnąć szczególnie wyraźnie, jeżeli między siatką regulacyjną a rozrządczą umieścić siatkę utrzymywaną na potencjale dodatnim, siatkę zaś regulacyjną lub rozrządczą, mianowicie tę z nich, której odległość od katody jest większa, utrzymywać na potencjale ujemnym lub bliskim potencjału katody.

Zadanie i sposób działania opisanego wzmacniaka z usuwaniem zniekształceń dynamiki trzeba odróżniać od zadania i sposobu działania znanych wzmacniaków wielkiej częstotliwości o działaniu przeciwnym. W tych ostatnich chodzi o samoczynną regulację stopnia wzmocnienia w zależności od średniego natężenia drgania nośnego częstotliwości wielkiej, ampli-

tuda drgań częstotliwości małej na regulację wpływać nie powinna. We wzmacniaku natomiast z usuwaniem zniekształceń dynamiki przebieg regulacji uzależnia się od amplitudy prostowanych w tym celu wzmacnianych drgań częstotliwości małej.

W sposobie pracy znanych regulatorów dynamiki można odczuć wadę, którą wynalazek usuwa, a która polega przede wszystkim na tym, że nie zawsze udaje się przebieg i zakres regulacji utrzymać we właściwym stosunku do pożądanego natężenia dźwięku. W każdym przyrządzie odtwarzającym, np. w odbiorniku radiofonicznym, musi oczywiście istnieć możliwość odpowiedniego dobierania natężenia dźwięku za pomocą nastawnego narządu regulacyjnego w zależności od pomieszczenia i od gustu słuchaczy. W przyrządzie z usuwaniem zniekształceń dynamiki dochodzi do tego konieczność regulowania stopnia tego usuwania w zależności od rodzaju transmisji; utwór bowiem o małej rozpiętości dynamicznej bywa już po stronie nadawczej nadawany ze zniekształceniem dynamiki znacznie mniejszym, niż np. muzyka orkiestrowa o naturalnej rozpiętości dynamicznej szczególnie dużej.

Dotychczas zaopatrywano wzmacniak w zwykły regulator siły dźwięku, regulujący jego wzmocnienie średnie, i ponadto w osobny dzielnik napięcia regulacyjnego do nastawiania stopnia usuwania zniekształceń dynamiki.

Taki ustrój wzmacniaka jest jednak wadliwy. Usuwanie zniekształceń dynamiki ma cel tylko wtedy, gdy rozporządzała siłą głosu przyrządu wyzyskuje się rzeczywiście całkowicie; jeżeli bowiem z jakiegokolwiek powodu nastawić przyrząd na odtwarzanie cichsze, to przy dynamice nie zmienionej ciche miejsca utworu muzycznego ginęłyby pod wpływem regulatora dynamiki całkowicie wśród szmerów przyrządu, których poziom zmianie nie uległ. Przy obniżaniu przeto wzmocnienia regulatorem

siły dźwięku trzeba jednocześnie osłabiać działania regulatora dynamiki, co przy dwóch niezależnych urządzeniach regulacyjnych następuje znaczną trudność.

Wzmacniak według wynalazku zawiera nastawny urządzenie regulacyjne wpływające jednocześnie i na średnie wzmocnienie i na stopień samoczynnej zmiany wzmocnienia (na regulację dynamiki), co usuwa rozpatrzoną trudność obsługi.

Aby uzyskać prawidłowe współdziałanie regulacji wzmocnienia średniego i regulacji dynamiki, można np. drgania wzmacniane, które po wyprostowaniu mają dać napięcie regulacyjne, pobierać w miejscu, w którym na ich natężenie już wpływa regulator siły dźwięku. Zmniejszeniu wzmocnienia średniego przy nastawianiu na dźwięk cichszy towarzyszy wówczas odpowiednie osłabienie działania regulatora dynamiki. Rozwiązanie szczególnie proste polega na tym, że urządzeniem regulacyjnym jest opornik zmienny, z którego zacisków pobiera się jednocześnie napięcie rozrządzące następnej lampy i napięcie regulacyjne.

Jeżeli, jak to bywa często, taki opornik zmienny leży przed pierwszym stopniem wzmacniaka, to napięcie na nim nie wystarcza do wytworzenia napięcia regulacyjnego. Trzeba wówczas osobno wzmacniać napięcie, z którego się wytwarza napięcie regulacyjne.

Fig. 1, 2 i 4 przedstawiają trzy szczególnie korzystne przykłady układu połączeń wzmacniaka według wynalazku, fig. 3 przedstawia przekrój lampy nadającej się do takiego wzmacniaka.

Na fig. 1 litera *E* oznacza źródło napięcia wejściowego, reprezentujące odbiornik radiofoniczny lub adapter gramofonowy. Opornik r_1 służy w znany sposób do regulowania siły dźwięku, mianowicie do regulowania amplitudy napięcia siatki rozrządczej. Ze szczotki tego opornika pobiera się jednocześnie napięcie służące do wytwarzania napięcia regulacyjnego. Opornikiem

r_2 można dodatkowo regulować stopień usuwania zniekształceń dynamiki niezależnie od położenia szczotki opornika r_1 a zależnie od gustu słuchacza i rodzaju utworu. Opornikiem tym można też regulator dynamiki wyłączyć całkowicie np. przy odtwarzaniu mowy. Po wzmocnieniu tego napięcia w lampie R_2 następuje obupółkowe wyprostowanie w lampie R_3 , a napięcie wyprostowane dopływa przez filtr kondensatorowo-opornikowy do regulacyjnej siatki lampy R_1 .

Wymiary elektryczne filtru napięcia regulacyjnego wyznacza warunek, aby regulacja z jednej strony nadążała za najszybszym wzrostem siły dźwięku, z drugiej zaś strony nie zniekształcała dźwięków najniższych. Stwierdzono, że stała czasu ładowania filtru, stanowiąca o przebiegu wzrostu siły dźwięku, powinna być mniejsza niż 0,01 sek, natomiast stała czasu wyładowania powinna być większa niż 0,1 sek, aby nie zniekształcać dźwięków niskich.

We wzmacniaku takim potrzebne jest często jeszcze i inne napięcie regulacyjne, np. do regulacji przeciwwzanikowej. By je otrzymać małym nakładem, lampka R_2 ma dodatkową anodę diodową, z której można je pobierać. Lampka R_1 ma, prócz siatki rozrządczej i regulacyjnej, jeszcze dwie siatki, właściwe heksodom, o potencjale takim, że wytwarzają katodę pozorną w pobliżu siatki regulacyjnej i jednocześnie zapewniają pracę siatki rozrządczej na prostoliniowej części charakterystyki.

Wzmacniak według fig. 2 jest znacznie uproszczony w porównaniu ze wzmacniakiem według fig. 1 przez pominięcie lampy R_2 , służącej do wzmacniania drgań prostowanych, które wzmacnia się tu w heksodzie R_1 , wykorzystując do tego celu tę jej siatkę, która sąsiaduje z siatką rozrządczą.

Opornik r_1 służy w tym przypadku, podobnie jak we wzmacniaku według fig. 1, do jednoczesnej regulacji siły dźwięku i regulacji stopnia usuwania zniekształceń

dynamiki. Drgania służące do wytwarzania napięcia regulacyjnego wzmacnia jednocześnie heksoda R_1 . Siatka druga z kolei, licząc od katody, służy mianowicie za anodę pomocniczą, z której drgania wzmocnione są doprowadzane przez kondensator C do prostownika stykowego G . Po wyprostowaniu napięcie regulacyjne jest doprowadzane do siatki regulacyjnej heksody, to jest siatki czwartej, licząc od katody. Od strony katody z siatką regulacyjną sąsiaduje siatka osłonna, utrzymywana na stałym potencjale dodatnim.

Drgania wzmocnione są pobierane z anody heksody, po czym na zaciskach A są doprowadzane bądź do dalszego członu wzmacniaka, bądź do głośnika.

Moc napięcia regulacyjnego, pobieranego z anody pomocniczej, jest mała w porównaniu z mocą pobieraną z anody głównej, zwłaszcza gdy lampa R_1 jest lampą ostatnią lub przedostatnią dużego wzmacniaka. Stąd powierzchnię tej elektrody można znacznie ograniczyć w porównaniu z całkowitym przekrojem drogi wyładowania, nie tracąc prostoty układu połączeń i jednocześnie wzmacniania w jednej lampie. Zamiast elektrody siatkowej obejmującej cały przekrój drogi wyładowania można zastosować sondę lub sondy, spełniające zadanie anody pomocniczej. Układ ten daje prócz tego tę korzyść, że znacznie zmniejsza oddziaływanie anody pomocniczej na prąd anody głównej, które, wobec fazowego przeciwieństwa między napięciem anody pomocniczej a napięciem siatki rozrządczej, obniża wzmocnienie lampy.

Fig. 3 przedstawia przekrój lampy o szczególnie korzystnym rozmieszczeniu elektrod-sond. Na figurze tej literą K oznaczona jest katoda, literą G_1 — siatka rozrządcza, literą S — sondy, literą G_2 — anoda pomocnicza, literą G_3 — siatka regulacyjna, literą A — anoda główna. Czarne kropki przy siatkach przedstawiają ich wsporniki. Sondy S są umieszczone w tych

częściach przekroju drogi wyładowania, w których, wskutek przysłonięcia katody wspornikami elektrod, gęstość prądu elektronowego jest niewielka i które mają wskutek tego dla rozrządu znaczenie podrzędne, wskutek czego sondy, biorąc praktycznie, nie wpływają na działanie wzmacniakowe lampy.

Wzmacniak według fig. 4 różni się od wzmacniaka według fig. 2 głównie tym, że zawiera lampę o anodach pomocniczych w postaci sond, na wzór lampy według fig. 3. Lampa R_1 wzmacniaka według fig. 4 ma ponadto drugą siatkę ekranową, otaczającą siatkę regulacyjną, oraz siatkę przeciwysejną, umieszczoną między zewnętrzną siatką osłonną a anodą i służącą do odbijania elektronów wtórnych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Wzmacniak drgań elektrycznych o wzmocnieniu zależnym od amplitudy drgań wzmacnianych i oprócz tego regulowanym ręcznie, znamienny tym, że zawiera nastawny narząd regulacyjny, który wpływa jednocześnie na wzmocnienie średnie i na stopień zależności wzmocnienia od amplitudy drgań wzmacnianych.

2. Wzmacniak według zastrz. 1, w którym wzmocnienie jest uzależnione od amplitudy drgań wzmacnianych za pośrednictwem napięcia regulacyjnego, wytwarzanego przez prostowanie drgań wzmacnianych, a oddziaływającego na współczynnik amplifikacji lampy wzmacniakowej lub lamp wzmacniakowych, znamienny tym, że drgania prostowane w celu wytworzenia napięcia regulacyjnego pobiera się za nastawnym narządem regulacyjnym, oddziaływającym na wzmocnienie średnie.

3. Wzmacniak według zastrz. 2, w którym nastawnym narządem regulacyjnym, wpływającym na wzmocnienie średnie, jest opornik zmienny, znamienny tym, że drgania prostowane w celu wytworzenia napię-

cia regulacyjnego pobiera się z zacisków tego opornika zmiennego.

4. Wzmacniak według zastrz. 2, 3, znamienny tym, że zawiera lampę przynajmniej z czterema elektrodami siatkowymi, leżącymi między katodą a anodą, przy czym do pierwszej z tych czterech elektrod siatkowych, licząc od katody, doprowadzane są drgania podlegające wzmocnieniu, z następnej z tych czterech elektrod siatkowych pobierane są drgania, służące do wytwarzania napięcia regulacyjnego, następna z tych czterech elektrod siatkowych jest utrzymywana na stałym potencjale dodatnim, do ostatniej zaś z tych czterech elek-

trod siatkowych doprowadzane jest napięcie regulacyjne.

5. Odmiana wzmacniaka według zastrz. 4, znamienna tym, że elektroda siatkowa, z której pobierane są drgania służące do wytwarzania napięcia regulacyjnego, jest zastąpiona elektrodą w postaci sondy lub sond.

Telefunken Gesellschaft
für drahtlose Telegraphie
m. b. H.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.



