



H04B 1/10

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 34219

Kl. 21 a⁴, 29/02

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken
(Eindhoven, Niderlandy)

Układ połączeń do przenoszenia drgań elektrycznych

Udzielono z mocą od dnia 30 grudnia 1947 r.

Pierwszeństwo: 31 stycznia 1940 r. (Niderlandy)

Wynalazek dotyczy układu połączeń do przenoszenia drgań elektrycznych, zawierającego przynajmniej jedną sterowaną lampę elektronową, w której poza elektrodą wyjściową umieszczona jest przynajmniej jeszcze jedna elektroda, przewodząca prąd. Celem wynalazku jest stworzenie środków do zmniejszenia szumu, występującego w takich układach połączeń.

Szum ten, bardzo szkodliwy, szczególnie przy przenoszeniu słabych sygnałów, jest powodowany częściowo przez znajdujące się w układzie lampy elektronowe, częściowo przez pozostałe części składowe układu i może być podzielony na szum lampowy i szum sieciowy.

Szum sieciowy jest wywołany przez nagłe zmiany napięcia, występujące na końcach każdego przewodu wskutek ruchów cieplnych elektronów tym silniej, im większy opór omowy wykazuje odnośny przewód. Tego rodzaju napięcie szumu występuje w obwodzie drgającym, włączonym w obwód wejściowy lampy wzmacniającej wielkiej częstotliwości, i jest określane zazwyczaj jako „szum obwodowy”.

Szum lampowy dzieli się zazwyczaj na szum emisyjny i na szum rozdzielczy. Szum emisyjny jest spowodowany wahaniami emisji katody, przy czym może to dotyczyć zarówno katody termionowej, jak i katody pomocniczej wtórnej emisji albo fotokatody. Szum rozdzielczy powstaje przez wahania w rozdziale prądu w lampach z więcej niż jedną dodatnią elektrodą, występuje więc na przykład w lampach z siatką osłonową i w wielosiatkowych lampach mieszających.

Szum rozdzielczy jest na ogół znacznie silniejszy od szumu emisyjnego, tak że w lampach z siatką osłonową i wielosiatkowych lampach mieszających szum całkowity jest spowodowany zasadniczo przez szum rozdzielczy.

Próbowano już zmniejszyć szum rozdzielczy przez specjalną budowę lampy. W lampach z siatką osłonową można na przykład zmniejszyć szum rozdzielczy bądź to przez ograniczenie prądu siatki osłonowej, bądź też przez tego rodzaju geometryczne rozmieszczenie elektrod, że emisja pewnych części katody przyczynia się jedynie do powstania prądu siatki, a emisja innych części

katody przyczynia się jedynie do powstania prądu anodowego.

Według wynalazku można bez stosowania specjalnej budowy lampy wydatnie obniżyć albo też całkowicie usunąć szum rozdzielczy.

Zgodnie z wynalazkiem, pobiera się z obwodu przewodzącej prąd elektrody napięcie szumu, związane z przypadkowymi wahaniami rozdziału prądu pomiędzy elektrodą wyjściową i wspomnianą elektrodę prowadzącą prąd, i steruje napięciem tym prąd wyjściowy lampy z taką fazą, że prąd szumu w obwodzie wyjściowym, spowodowany wahaniami, zostaje zniesiony albo przynajmniej znacznie zmniejszony.

W tym celu włącza się w układzie, zawierającym lampę z siatką osłonną, w obwód siatki osłonnej indukcję, przy czym napięcie szumu, powstające na tej indukcji, przenosi się poprzez pojemność pomiędzy siatką osłonną a siatką sterującą lampy na wejściową siatkę sterującą lampy.

Inna możliwość polega na tym, że obwód siatki osłonnej sprzęga się za pomocą transformatora z obwodem wejściowej siatki sterującej lampy. W układach mieszających można osiągnąć zmniejszenie szumu rozdzielczego w ten sposób, że w obwód jednej siatki osłonnej włącza się cewkę i sprzęga indukcyjnie z obwodem drgającym, nastrojonym na częstotliwość pośrednią, leżącym w jednym z obwodów siatek sterujących.

Na rysunku fig. 1 przedstawia układ wzmacniający, w którym w jeden z obwodów siatek sterujących lampy z siatką osłonną 2 włączono obwód drgający 1, nastrojonny na odbierany sygnał. W obwodzie anodowym umieszczony jest obwód drgający 3, który jest nastrojonny na tę samą częstotliwość i z którego pobiera się wzmacnione napięcie. Według wynalazku włączono w obwód siatki osłonnej cewkę samoindukcyjną 12. Na cewce tej występuje napięcie szumu rozdzielczego I_s napięcie szumu V_g (fig. 1a), opóźniające się o 90° względem prądu rozdzielczego szumu I_s , płynącego przez siatkę osłonną. To napięcie V_g szumu powoduje powstanie poprzez pojemność 13 (przedstawioną na fig. 1 linią kreskową) pomiędzy siatką osłonną a siatką sterującą prądu I_c , który wyprzedza napięcie na cewce 12 o 90° , a tym samym jest w fazie z prądem rozdzielczym I_s szumu, płynącym w siatce osłonnej. Obwód 1 tworzy dla tych częstotliwości widma szumu, które są przepuszczane przez układ, praktycznie wzięwszy opór omowy, tak, że w obwodzie 1 powstaje napięcie V_g szumu o częstotliwościach przepuszczanych, mające tę samą fazę co prąd rozdzielczy I_s szumu, płynący w obwodzie siatki osłonnej. Należy zwrócić uwagę na to, że prądy rozdzielcze szumu mają

w obwodzie anodowym i w obwodzie siatki osłonnej przeciwną fazę, wskutek czego przypadkowy wzrost prądu anodowego powoduje zmniejszenie się o tę samą wielkość prądu siatki osłonnej. Napięcie szumu, występujące w obwodzie 1, posiada tym samym przeciwną fazę, jak prąd rozdzielczy szumu, płynący w obwodzie anodowym. To napięcie szumu występuje równocześnie na siatce sterującej lampy 2 i powoduje powstanie dodatkowego prądu anodowego o przeciwniej fazie, jak prąd rozdzielczy szumu, płynący w obwodzie anodowym, tak że prąd szumu, związany z szumem rozdzielczym, zmniejsza się w obwodzie anodowym.

To zmniejszenie szumu rozdzielczego w obwodzie anodowym powoduje odtłumienie obwodu wejściowego. Spowodowane to jest tym, że prąd rozdzielczy szumu w obwodzie anodowym i prąd szumu w obwodzie siatki osłonnej mają, jak wyżej wspomniano, przeciwną fazę, podczas gdy prądy sygnałowe mają w obu obwodach tę samą fazę. Z tego powodu można bez trudności dobrać indukcję 12 i pojemność 13 w ten sposób, że szum rozdzielczy zostaje całkowicie usunięty.

W odbiorniku telewizyjnym indukcja cewki 12, potrzebna do całkowitego usunięcia prądu szumu, jest rzędu $0,25 \mu H$.

Fig. 2 przedstawia układ mieszający, w którym zastosowano środki do zmniejszenia szumu rozdzielczego. Odebrany sygnał występuje w obwodzie wejściowym 1, leżącym w obwodzie pierwszej siatki sterującej heksody 2. Obwód drugiej siatki sterującej zawiera oscylator miejscowy 14, przedstawiony na rysunku schematycznie. W obwodzie anodowym leży obwód drgający 3, nastrojonny na częstotliwość pośrednią. W celu zmniejszenia szumu rozdzielczego włączono w obwody obu siatek osłonnych cewki 15 i 15', sprzężone indukcyjnie z obwodem drgającym 16, nastrojonym na częstotliwość pośrednią, leżącym w obwodzie pierwszej siatki sterującej, z taką fazą, że prąd szumu, związany z napięciem szumu, zmniejsza się w obwodzie anodowym. Prądy szumu rozdzielczego w obwodach obu siatek osłonnych mają przeciwną fazę, jak odpowiednie prądy szumu rozdzielczego w obwodzie anodowym. Prąd sygnałowy w obwodzie anodowym ma tę samą fazę co prąd sygnałowy w obwodzie zewnętrznej siatki osłonnej, jednak przeciwną fazę, co prąd sygnałowy wewnętrznej siatki osłonnej. Wskutek tego sprzężenie zwrotne, wytworzone za pomocą cewki 15, powoduje zwiększenie prądu sygnałowego w obwodzie anodowym, podczas gdy sprzężenie zwrotne, wywołane cewką 15', zmniejsza prąd sygnałowy w obwodzie anodowym. Cewka 15 powoduje więc dodatnie sprzężenie zwrotne sygnału, a cewka 15' — ujemne. Z

powyższego wyniku, że szum rozdzielczy, spowodowany zewnętrzną siatką osłoną, może być całkowicie usunięty, podczas gdy szum rozdzielczy, spowodowany wewnętrzną siatką osłoną, może być wprawdzie osłabiony, ale nie całkowicie stłumiony. Odpowiednie dopasowanie obu sprzężeń zwrotnych osiąga się na przykład wtedy, gdy sprzężenie zwrotne cewki 15 jest tak wielkie, że szum rozdzielczy, wywołany zewnętrzną siatką osłoną, właśnie się znosi, a sprzężenie zwrotne cewki 15' jest takie, że sygnał zostaje z jednakową siłą sprzężony zwrotnie zarówno w kierunku dodatnim (przez cewkę 15), jak i ujemnym (przez cewkę 15'). Moc sygnału w obwodzie anodowym jest wtedy równie wielka jak bez wyrównania szumu, szum zaś w obwodzie anodowym jest znacznie zmniejszony.

Zamiast dwóch oddzielnych cewek 15 i 15' można również zastosować jedną wspólną cewkę, do której oba obwody siatek osłonnych są przyłączone za pomocą osobnych zaczepów. Przy użyciu lampy, w której obie siatki osłonne są połączone wewnątrz lampy, to ostatnie nie jest możliwe, tak że na ogół nie można uzyskać w tym przypadku dobrego zmniejszenia szumu.

Obwód 16 posiada najlepiej oporność, wynoszącą około 1000 omów.

W zasadzie, zamiast opisanego sprzężenia zwrotnego za pomocą obwodu częstotliwości pośredniej 16, możnaby zastosować również sprzężenie zwrotne aperiodyczne. Ma to jednak tę wadę, że zarówno odebrane drgania, jak i drgania miejscowe zostają sprzężone zwrotnie tak, że dobre działanie lampy mieszającej mogłoby zostać zakłócone. Dlatego też należy dać pierwszeństwo opisanemu, zależnemu od częstotliwości, sprzężeniu zwrotnemu.

Na fig. 3 przedstawiono układ wzmacniający małej częstotliwości, wyposażony w środki do zmniejszania szumu rozdzielczego. Wzmocnione napięcie jest doprowadzane zaciskami 17 i 18 do uzwojenia pierwotnego transformatora wejściowego 19, którego uzwojenie wtórne jest włączone pomiędzy siatkę sterującą i katodę lampy wzmacniającej 2. W obwód anodowy lampy jest włączone uzwojenie transformatora wyjściowego 20, którego uzwojenie wtórne jest połączone z za-

ciskami wyjściowymi 21 i 22. W celu zmniejszenia szumu rozdzielczego, transformator wejściowy 19 jest zaopatrzony w uzwojenie dodatkowe 23, włączone w obwód siatki osłonnej i indukujące w obwodzie wtórnym transformatora wejściowego napięcie szumu z prawidłową fazą, związane z szumem rozdzielczym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń do przenoszenia drgań elektrycznych, zawierający przynajmniej jedną sterowaną lampę wyładowczą, w której znajduje się poza elektrodą wyjściową przynajmniej jeszcze jedna elektroda, przez którą płynie prąd, znamieny tym, że z obwodu przewodzącej prąd elektrody pobiera się napięcie szumu, które jest związane z przypadkowymi wahaniami prądu rozdzielczego między elektrodą wyjściową i elektrodą przewodzącą prąd i które steruje prądem wyjściowym lampy z taką fazą, iż prąd szumu, wywołany przez wahania w obwodzie wyjściowym, zostaje zniesiony lub przynajmniej w znacznym stopniu zmniejszony.
2. Układ według zastrz. 1, w którym zastosowano lampę z siatką osłoną, znamieny tym, że w obwód siatki osłonnej włączona jest indukcja, a napięcie szumu, występujące na tej indukcji, jest przenoszone na wyjściową siatkę sterującą za pomocą własnej pojemności pomiędzy siatką osłoną a siatką sterującą.
3. Układ według zastrz. 1, w którym zastosowano lampę z siatką osłoną, znamieny tym, że obwód siatki osłonnej jest sprzężony z obwodem wejściowym siatki sterującej za pomocą transformatora.
4. Układ według zastrz. 3, w którym zastosowano wielosiatkową lampę mieszającą, znamieny tym, że w obwód przynajmniej jednej siatki osłonnej włączona jest indukcja, sprzężona z obwodem drgającym, leżącym w jednym z obwodów siatek sterujących i nastrojonym na częstotliwość pośrednią.

N. V. Philips'
Gloeilampenfabrieken
Zastępca: inż. W. Zakrzewski
rzecznik patentowy

