

Warszawa, 26 września 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



H 03f 3/34

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 23484.

Kl. 21 a⁴, 29/01.

Inż. Józef Plebański
(Warszawa, Polska).

Wzmacniacz lampowy.

Zgłoszono 10 lipca 1933 r.

Udzielono 8 lipca 1936 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy wzmacniaczy lampowych, przeznaczonych specjalnie do wzmacniania prądu stałego lub prądów zmiennych o bardzo małej częstotliwości.

Wynalazek dąży do uproszczenia konstrukcji układu wzmacniającego. Uproszczenie to polega na usunięciu wszelkich kondensatorów blokujących oraz na połączeniu siatki lampy następnej bezpośrednio z katodą lampy poprzedniej. Wynika z tego, że potencjały kierujące siatki lampy następnej są pobierane według wynalazku nie z obwodu anodowego, lecz ze zmian potencjałów na oporniku katodowym lampy poprzedniej.

Dzięki temu, że oporniki katodowe posiadają małe oporności, wzmacniacz we-

dług wynalazku może wzmacniać nie tylko prądy stałe lub prądy małej częstotliwości, lecz także prądy o bardzo szerokiej wstępie częstotliwości, to jest od częstotliwości zerowej do bardzo wielkiej, bez widocznego tłumienia jakiegokolwiek częstotliwości tej wstęgi.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, przy czym na fig. 1 podano wzmacniacz dwulampowy, na fig. 2 — wzmacniacz w układzie przeciwsobnym, na fig. 3 — odmianę wzmacniacza według fig. 1, na fig. 4 — odmianę wzmacniacza według fig. 2, na fig. 5 — wzmacniacz, w którym katody są połączone bezpośrednio ze sobą szeregowo, wreszcie na fig. 6 i 7 uwidoczniono lampy wzmacniające, żarzone bezpośrednio.

Wzmacniacz według fig. 1 zawiera dwie lampy wzmacniające V_1 i V_2 . Obwód wejściowy I jest włączony między siatkę kierującą lampy V_1 a pewien punkt potencjometru R_1 leżącego w obwodzie katodowym tej lampy. Punkt ten jest dobrany tak, aby siatka kierująca otrzymała odpowiednie napięcie początkowe, uzyskiwane ze spadku napięcia stałej składowej prądu anodowego lampy V_1 na oporności potencjometru R_1 . Katoda lampy V_1 jest bezpośrednio połączona z siatką kierującą lampy V_2 , w której obwodzie anodowym leży transformator wyjściowy O , a w obwodzie katodowym opornik R_2 .

Układ działa w sposób następujący.

Wahania potencjałów na zaciskach obwodu I powodują zmiany prądu anodowego lampy V_1 . Zmiany tego prądu powodują względnie duże wahania potencjałów na oporniku R_1 , które oddziałują z kolei na siatkę kierującą lampy V_2 tak, iż z wtórnego uzwojenia transformatora wyjściowego O można pobierać wzmocniony prąd zmienny, którego można użyć do uruchomienia głośnika lub podobnego przyrządu odtwarzającego. Anoda lampy V_1 otrzymuje mniejsze napięcie anodowe od lampy V_2 o spadek napięcia na oporniku R_3 , który jednak może być pominięty. Należy zauważyć, że ujemne początkowe napięcie siatki lampy V_2 jest napięciem wypadkowym ze spadku na oporniku R_2 (spadek ujemny) i na oporniku R_1 (spadek dodatni), zatem w przypadku pominięcia opornika R_2 siatka lampy V_2 będzie posiadała dodatnie napięcie początkowe ze spadku na oporniku R_1 . Może być nawet użyty układ z pominięciem oporników R_1 i R_2 . W tym przypadku katoda lampy V_2 będzie uziemiona, również będzie uziemiony obwód I . Rolę opornika R_1 w tym przypadku będzie odgrywać przestrzeń elektronowa, siatka lampy V_2 — (połączona z katodą lampy V_1) i katoda lampy V_2 ; wobec dodatniego potencjału na siatce lampy V_2 przez przestrzeń siatka-katoda

tej lampy będzie płynął prąd, tak, iż powstanie spadek napięcia.

W praktyce okazało się, że w układzie według fig. 1 spadek napięcia prądu stałego na oporniku R_2 podlega względnie dużym wahaniom, co odbija się niekorzystnie na pracy lampy V_2 , a mianowicie następuje duże zmniejszenie się wahań potencjałów siatki lampy V_2 .

Wady tej nie posiada układ przeciwsobny według fig. 2. W układzie tym siatka lampy V_2 jest połączona z jednym, a siatka lampy V_3 z drugim końcem opornika R_1 obwodu katodowego lampy V_1 , sterowanej obwodem wejściowym I za pośrednictwem lampy V_1 . Katody lampy V_2 , V_3 są połączone ze sobą przewodnikiem oraz posiadają wspólny obwód katodowy w postaci opornika R_2 , dołączonego jednym końcem do wspomnianego przewodnika, a drugim do przewodu ujemnego. Ponieważ spadek napięcia prądu stałego na oporniku R_1 może wynosić w przybliżeniu połowę napięcia anodowego lampy V_1 , przeto siatka tej lampy może być sterowana bezpośrednio anodą lampy V_0 , uzyskującej napięcie anodowe ze spadku na oporniku R_1 poprzez opornik R_2 , przyczem spadek napięcia stałej składowej prądu anodowego lampy V_0 na oporniku R_3 oraz spadek napięcia stałej składowej prądu anodowego lampy V_1 na części opornika R_1 są dobrane tak, iż siatka lampy V_1 otrzymuje odpowiednie ujemne napięcie początkowe względem swej katody. Obwód wejściowy I jest włączony między siatkę a katodę lampy V_0 . W układzie tym w mniejszym stopniu zmienia się spadek napięcia stałych składowych prądów anodowych lampy V_2 , V_3 na oporniku R_2 , a zatem nie są zmniejszane wielkości wahań się potencjałów siatkowych.

W układzie według fig. 3 oporniki katodowe R_3 , R_1 i R_2 są połączone ze sobą w ten sposób, że wolny koniec opornika R_3 jest przyłączony do ruchomego kontaktu opornika R_1 , a wolny koniec opor-

X

nika R_1 jest przyłączony do ruchomego kontaktu opornika R_2 tak, iż oporniki te znajdują się względem siebie w układzie potencjometrycznym. Sposób włączenia lampy V_0 , która może być lampą detekcyjną, jest taki sam jak według fig. 2. Tak samo sposób działania układów według fig. 2 i 3 jest taki sam, jak opisano przy rozpatrywaniu układu według fig. 1. Układ według fig. 3 tem różni się od układu według fig. 1 i 2, że energia wyjściowa nie jest pobierana z anodowego transformatora wyjściowego, lecz z zacisków opornika R_2 lampy V_2 ; ogólnie z zacisków opornika, uziemionego bezpośrednio.

Układ według fig. 4 jest podobny w zasadzie do układu według fig. 2, z tą tylko różnicą, że zamiast transformatora różnicowego zastosowano dwa oporniki R_5 i R_6 , łączące odpowiednio anody lamp V_2 i V_3 z zasilającym przewodem dodatnim. Anody lamp V_2 i V_3 są połączone ze sobą przyrządem M , będącym odbiornikiem energii wyjściowej. Jeżeli przyrządem M jest odpowiedni czuły przyrząd pomiarowy, wówczas cały układ lampowy można zastosować z korzyścią do pomiarów elektrycznych jako pomiarowy przyrząd lampowy. Należy zaznaczyć, że ponieważ wychylenie przyrządu M jest wynikiem różnicowego działania na ten przyrząd napięć lub prądów, przeto przy niedoprowadzaniu energii wejściowej do obwodu I łatwo jest ustalić punkt zerowy na skali przyrządu M bez potrzeby stosowania jakiegokolwiek kompensacji.

Układ według fig. 4 może być zastosowany jeszcze jako mostek prądu stałego w celu wytwarzania dwukierunkowych impulsów telegraficznych. W tym jednak przypadku lepiej będzie zastosować wspólny opornik anodowy i osobne oporniki katodowe lamp V_2 , V_3 oraz włączyć między te oporniki odpowiedni przyrząd M .

Na fig. 5 uwidoczniono układ według wynalazku, w którym katody trzech ostatnich lamp są połączone ze sobą szeregowo.

W układzie tym literą V_0 oznaczono np. lampę detekcyjną, literą V_1 — lampę ograniczającą, a literami V_2 i V_3 — lampy wzmacniające w układzie przeciwsobnym. Do siatek kierujących tych lamp są doprowadzane poprzez transformator T_1 drgania z generatora częstotliwości dźwiękowych (generator ten nie jest przedstawiony na rysunku). W przerwach, gdy do siatki lampy V_0 nie dochodzi żaden sygnał, prąd anodowy lampy V_0 jest stosunkowo nieznaczny, dając nieznaczny spadek napięcia na oporniku R_3 , czyli że siatka lampy V_1 posiada względnie mały ujemny potencjał początkowy, wskutek czego przez lampę V_1 płynie duży prąd anodowy, dając duży spadek napięcia na oporniku R_1 . Ponieważ dodatni koniec opornika R_1 jest dołączony do katod lamp V_1 , V_2 i V_3 , a jego koniec ujemny do siatek kierujących lamp V_2 i V_3 poprzez część potencjometru P_2 (potencjometr ten służy do dobrania właściwych napięć), przeto siatki te otrzymują duże ujemne napięcie początkowe (np. — 80 v.) tak, iż lampy V_2 i V_3 nie wzmacniają prądów akustycznych, przekazywanych za pośrednictwem transformatora T_1 . Przy pojawieniu się sygnału lampą V_0 prostuje ten sygnał, wskutek czego zwiększa się prąd anodowy tej lampy (detekcja anodowa), dając większy spadek na oporniku R_3 , co znów pociąga za sobą zmniejszenie się prądu anodowego lampy V_1 , a zatem mniejszy spadek na oporniku R_1 . W rezultacie wzrasta początkowe napięcie siatek kierujących lamp V_2 i V_3 (mniej więcej do — 20 — 30 v.) tak, iż lampy te mogą wzmacniać pełną mocą prądy akustyczne, pochodzące z transformatora T_1 . Z powyższego wynika, że układ według fig. 5 wzmacnia prądy akustyczne (z generatora niewidocznego) tylko w czasie dochodzenia sygnału do obwodu wejściowego I , czyli że układ ten jest układem do przekazywania tonów (dźwięku).

W celu uniknięcia „stuku klucza”, w

obwód anodowy jednej z lamp, np. lampy V_2 , jest włączony opornik regulowany R_4 , jednak i bez tego opornika „stuk klucza” jest znikomy.

Jak już zaznaczono, w celu lepszego doregulowania napięć siatkowych lamp V_2 i V_3 , siatki te są płączone z ruchomym kontaktem C potencjometru P_2 , włączonego między przewód plusowy a minusowy.

W celu usunięcia szumu w słuchawce, siatka lampy detekcyjnej V_0 otrzymuje ujemne napięcie początkowe potencjometru P_1 , a także jej anoda jest połączona z siatką lampy V_1 poprzez filtr F , usuwający tętnienia prądu wyprostowanego.

Opisany wyżej układ do nadawania tonu zezwala na przesyłanie bardzo silnych sygnałów (do 3 watów) z bardzo dużą szybkością przy absolutnem wyłączeniu tła szumów nawet przy bardzo zanieczyszczonym sygnale wejściowym, to jest przy małym stosunku napięcia sygnału do napięć przeszkód. Jako lampę detekcyjną można zastosować jakąkolwiek lampę o dużym nachyleniu.

Układ według fig. 5 może pracować również jako układ modulacyjny. W tym przypadku do obwodu wejściowego I będą doprowadzone prądy modulujące, a do transformatora T_1 — nośne.

Należy zaznaczyć, że opisane wyżej układy według wynalazku odznaczają się łatwością regulacji, pozbawionej nagłych skoków.

W opisanych układach zastosowano lampy o żarzeniu pośrednim, jednak w układach tych mogą być zastosowane również lampy, żarzone bezpośrednio. W tym wypadku lampy takie winny być włączone tak, jak to uwidoczniło na fig. 6 i 7, gdzie literą B oznaczono baterję, a literą T — transformator żarzenia.

Oczywiście przedmiot wynalazku obejmuje nie tylko lampy trzejelektrodowe, ale także wieloelektrodowe, jako też oporniki R_1 , R_2 i t. d., uwidocznione na wszystkich

figurach, mogą być zastąpione wszelkimi innymi impedancjami, dławikami lub obwodami strojonymi.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Wzmacniacz lampowy, znamieny tem, że siatka kierująca lampy następnej (V_2) jest połączona bezpośrednio z katodą lampy poprzedniej (V_1), przyczem katoda tej lampy jest uziemiona poprzez opornik (którego rolę może spełniać strumień elektronowy), dławik, impedancję lub obwód strojony.

2. Wzmacniacz według zastrz. 1, znamieny tem, że anoda lampy wejściowej (V_0) jest połączona bezpośrednio z siatką pierwszej lampy wzmacniającej (V_1) oraz z katodą tej lampy za pośrednictwem opornika (R_3) i ewentualnie jeszcze poprzez część opornika (R_1), dołączonego jednym końcem do katody lampy (V_1), a uziemionego drugim końcem.

3. Wzmacniacz według zastrz. 1 i 2, w zastosowaniu do układu przeciwsobnego, znamieny tem, że katody lamp przeciwsobnych (V_2 i V_3) są połączone ze sobą bezpośrednio oraz są uziemione poprzez wspólny opornik (R_2), natomiast siatka jednej lampy (V_2) jest bezpośrednio połączona z katodą lampy poprzedniej (V_1), a siatka drugiej lampy (V_3) jest uziemiona bezpośrednio, to znaczy jest połączona poprzez uziemienie z uziemionym końcem opornika katodowego (R_1) lampy (V_1).

4. Wzmacniacz według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że siatka kierująca każdej lampy następnej (V_2) jest połączona bezpośrednio z katodą lampy poprzedniej (V_1), przyczem katoda ta jest połączona za pośrednictwem opornika (R_1), będącego potencjometrem lampy (V_0), stojącej przed lampą (V_1), z ruchomym kontaktem opornika potencjometrycznego (R_2), leżącego w obwodzie katodowym lampy (V_2), wreszcie katodowy opornik potencjometryczowy ostatniej lampy jest uziemiony bez-

pośrednio tak, iż z zacisków tego opornika może być pobierana moc wyjściowa.

5. Wzmacniacz według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że anody lamp przeciwsobnych (V_2 i V_3) są połączone ze sobą zapomocą pierwotnego uzwojenia wyjściowego transformatora różnicowego.

6. Wzmacniacz według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że anody lamp przeciwsobnych (V_2 i V_3), z których każda jest dołączona do wspólnego przewodu plusowego odpowiednio za pośrednictwem opornika (R_5) lub (R_6), są połączone ze sobą przyrządem pomiarowym (M).

7. Wzmacniacz według zastrz. 6, zna-

mienny tem, że anody lamp przeciwsobnych (V_2 i V_3) są dołączone do przewodu plusowego za pośrednictwem wspólnego opornika, natomiast katody tych lamp posiadają oddzielne oporniki, a przyrząd pomiarowy (M) jest włączony między te katody.

8. Urządzenie wzmacniające według zastrz. 1 i 2, znamiennie tem, że siatki dwóch ostatnich lamp przeciwsobnych (V_2 i V_3) są sprzężone zapomocą transformatora (T_1) z oscylatorem drgań miejscowych.

Inż. Józef Plebański.

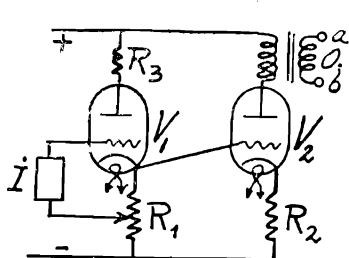


Fig. 1.

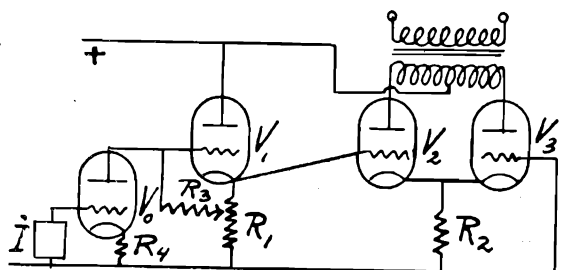


Fig. 2.

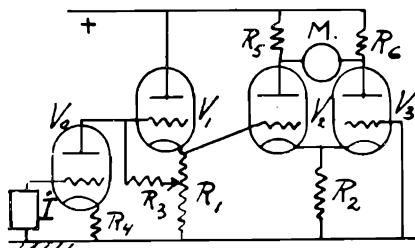


Fig. 4.

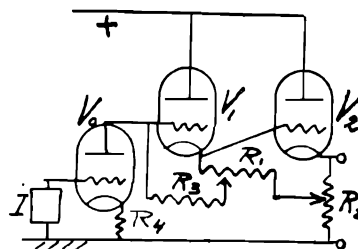


Fig. 3.

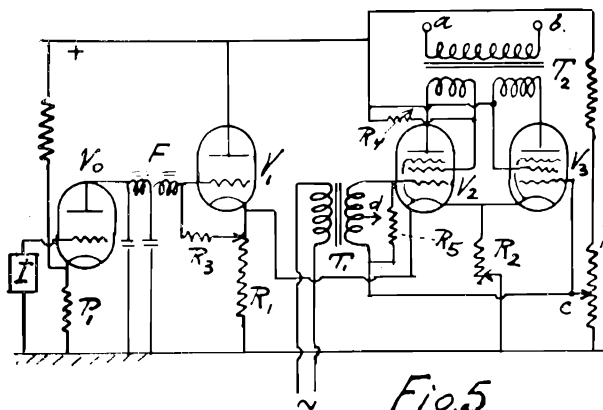


Fig. 5.

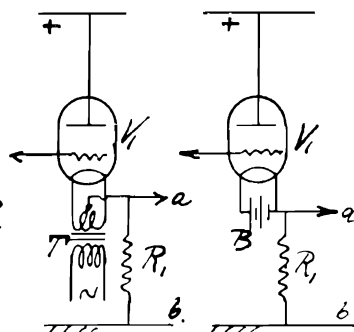


Fig. 6.

Fig. 7.