

Warszawa, 23 listopada 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



H03C 1/06

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 23898.

Kl. 21 a⁴, 15.

Państwowe Zakłady Tele- i Radjotechniczne
(Warszawa, Polska).

Układ modulacyjny lub manipulacyjny.

Zgłoszono 17 sierpnia 1933 r.
Udzielono 26 września 1936 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy układów modulacyjnych lub manipulacyjnych, a zwłaszcza środków, pozwalających na regulowanie przebiegów charakterystyk przekazywania takich układów.

Głównym celem wynalazku jest uzyskanie dobrej zależności linjowej między wyjściowym prądem zmodulowanym wielkiej częstotliwości a wejściowym prądem sygnałowym (modulacyjnym), co pozwala na otrzymanie głębszej, zasadniczo 100-procentowej modulacji bez wprowadzenia widocznego zniekształcenia.

Wspomnianą zależność linjową osiąga się dzięki temu, że według wynalazku niniejszego lampa modulacyjna i lampa

wzmacniająca są połączone ze sobą zapomocą impedancji sprzęgającej, wspólnej obwodowi anodowemu lampy modulacyjnej oraz obwodowi anodowemu i siatkowemu lampy wzmacniającej, wskutek czego gdy maleje prąd anodowy lampy modulacyjnej, wówczas wzrasta jednocześnie prąd anodowy lampy wzmacniającej, tak że zachodzi zależność linjowa tego prądu od napięć siatkowych lampy modulacyjnej. Należy zaznaczyć, że niema tu prawie dolnego zakrzywienia krzywej, wyrażającej tę zależność. Jeżeli zatem punkt środkowy odcinka prostolinjowego tej krzywej wybrać jako punkt roboczy fali nośnej, wówczas można otrzymać modulację 100-procento-

wą (to jest 100-procentowe zmiany prądu wielkiej częstotliwości w obwodzie wyjściowym lampy wzmacniającej) między punktem zerowym a górną granicą tego odcinka linowego przy nadzwyczaj małym współczynniku zniekształcenia. Sama modulacja należy do typu modulacji ujemnego napięcia siatkowego przy zastosowaniu kompensacji samoczynnej, jako że ujemne napięcie siatkowe lampy wzmacniającej zależy nie tylko od prądu anodowego lampy modulacyjnej, lecz także od takiegoż prądu samej lampy wzmacniającej, a to dzięki wspólnej impedancji sprzęgającej.

Wynalazek będzie lepiej zrozumiały z następującego szczegółowego opisu poszczególnych figur, podających tytułem przykładu różne odmiany wykonania przedmiotu wynalazku, oraz z fig. 2, uwidoczniającej krzywe zależności prądów od napięcia stałego, przyłożonego między siatką a katodą lampy modulacyjnej.

Na fig. 1 podano układ modulacyjny, zawierający źródło sygnałowe 4 (w danym przypadku mikrofon), sprzęgający transformator małej częstotliwości z trzema uzwojeniami 11, 9 i 10, lampę modulacyjną 6, źródło prądu nośnego 2, lampę wzmacniającą 1, układ antenowy 3 oraz układ prostowniczo-filtrujący 12, 13, 14, prostujący pewną część prądów sygnałowych (modulujących).

Źródło sygnałowe 4 jest sprzężone z obwodem siatkowym lampy 6 za pośrednictwem pary uzwojeń 9 i 10 transformatora, którego trzecie uzwojenie 11 jest połączone z wejściem układu do samoczynnej regulacji amplitudy prądów modulujących, złożonego ze wzmacniacza 12, prostownika 13 i filtru dławikowego 14. Część prądów sygnałowych, odgałęziana uzwojeniem 11, daje po wzmacnieniu, wyprostowaniu i odfiltrowaniu spadek napięcia prądu stałego na oporniku 15, włączonym szeregowo między baterję siatkową a uzwojenie 10 w obwód siatkowy lampy 6.

Spadek napięcia na oporniku 15 współdziała z napięciem baterji siatkowej lampy 6. Ponieważ wielkość tego spadku zależy od amplitudy prądów sygnałowych, przeto wzmacnienie lampy 6, a także składowa stała prądu anodowego w tej lampie będzie zależała od wielkości tej amplitudy, a zatem będzie regulowana samoczynnie.

Wzmocniony w lampie 6 prąd sygnałowy działa na opornik sprzęgający 5, który jest wspólny obwodowi anodowemu lampy 6 oraz obwodowi siatkowemu i anodowemu lampy 1, modulując ujemne napięcie siatkowe tej lampy. Wstępne napięcie siatkowe lampy 1 powstaje ze spadków stałych składowych prądów anodowych lamp 1 i 6 na oporniku 5. Opornik 5 jest zabocznikowany kondensatorem upustowym 16 o odpowiedniej pojemności. We wspólny odcinek, łączący ze sobą katody obu lamp 6 i 1, włączono dławik wielkiej częstotliwości 17.

Źródło prądu nośnego 2 jest sprzężone z obwodem rezonansowym 7, leżącym w obwodzie siatkowym lampy 1 szeregowo z opornikiem 5. Strojony wyjściowy obwód anodowy 8 lampy 1 jest sprzężony lub w inny sposób połączony z układem antenowym 3. Anody obu lamp są zasilane z baterji 18 i 19.

Lampa wzmacniająca 1 działa jako modulator z racji doprowadzania do jej siatki napięcia nośnego ze źródła 2 i jednocześnie napięć sygnałowych (modulujących) ze źródła 4 w postaci spadków napięciowych na oporniku 5 tak, że wzmacnienie lampy 1 jako wzmacniacza napięcia nośnego będzie zmieniane skutecznie w takt modulujących spadków zmiennych na oporniku 5. Wspomniana we wstępie kompensacja samoczynna polega na tem, że ujemne napięcie siatkowe lampy 1 jest zmieniane (modulowane) nie tylko prądem anodowym I_1 lampy 6, ale także prądem I_2 lampy 1, lampa bowiem działa tu jako wzmacniacz napięcia nośnego i jednocześnie napięcia

sygnałowego, dając w ten sposób w swym obwodzie anodowym prądy małej częstotliwości, podobne swym kształtem mniej lub więcej do kształtu fali sygnałowej, co stoi w zależności od rodzaju charakterystyk, podających zależność prądu wyjściowego od napięcia wejściowego tej lampy. Zależność ta może nie być linjowa.

Zmodulowany ostatecznie prąd anodowy lampy 1 jest kierowany z obwodu wyjściowego 8 tej lampy do układu antenowego 3 (lub innego układu wyjściowego), skąd jest wypromieniowywany w postaci zmodulowanej fali elektromagnetycznej.

Z fig. 2, podającej wykresy prądów anodowych I_1 , I_2 , I_3 w różnych miejscach układu w funkcji napięcia stałego e_1 , przyłożonego między siatką a katodą lampy modulacyjnej 6, będzie bardziej zrozumiałym sposób działania układu według wynalazku. Z krzywej I_1 wynika, że w miarę zwiększania ujemnego napięcia e_1 maleje prąd anodowy I_1 lampy 6, a jednocześnie wzrasta prąd anodowy I_2 (w funkcji ujemnych napięć siatki lampy 6), jako że wskutek malenia prądu I_1 maleje ujemny spadek napięcia na oporniku 5. Ostateczny prąd wyjściowy $I_3 = f(e_1)$ wielkiej częstotliwości w obwodzie 8 lampy 1 wzrasta ze wzrostem napięcia e_1 prawie linjowo od punktu O do M , co można wywnioskować z porównania ze sobą przebiegów krzywych I_1 i I_2 . Należy zaznaczyć szczególnie, że nie ma dolnego zakrzywienia krzywej $I_3 = f(e_1)$, gdyż przy małej ujemnej wartości napięcia e_1 płynie duży prąd I_1 , powodując duży ujemny spadek napięcia na oporniku 5, tak że w punkcie O prąd I_3 jest zerem. Z powyższego wynika, że krzywa $I_3 = f(e_1)$ posiada odcinek prostoliniowy OM . Jeżeli zatem przy nieobecności modulacji środkowy punkt N odcinka OM wybrać jako punkt roboczy fali nośnej, wówczas uzyska się 100% zmiany prądu I_3 między punktami O i M przy bardzo ma-

łym współczynniku zniekształcenia. Ponieważ przewidziany jest układ do samoczynnej regulacji amplitudy prądów modulujących, przeto można uzyskać niezmienną modulację 100%, dobierając wielkość amplitudy prądów modulujących tak, aby punkt roboczy przesuwiał się od punktu N do O . Dobierając odpowiednie napięcie wstępne siatki lampy modulacyjnej, można uzyskać żądany procent głębokości modulacji. Regulacja ta nie wywiera żadnego wpływu na sposób działania opornika sprzęgającego 5, starającego się zmniejszyć zniekształcenia.

Okazało się, że można zwiększyć sprawność układu, stosując względnie małą lampę 6 i doprowadzając do jej anody względnie małe napięcie zasilające, np. z samej tylko baterji 18, przy zastosowaniu jednak względnie dużej lampy 1 o większym napięciu anodowym, dostarczaniem z połączonych baterji 18 i 19, równem $1/5$, $1/6$ potencjału połączonych baterji 18 i 19, można osiągnąć ogólną sprawność około 50%.

Należy zaznaczyć, że nie zawsze jest rzeczą konieczną całkowite odcięcie fali nośnej od małowartościowych części układu zapomocą dławika wielkiej częstotliwości 17 oraz upustowego kondensatora 16 opornika 5. W tym przypadku można pominąć ten dławik 17 i kondensator 16.

Na fig. 3 uwidoczniiono drugą odmianę wykonania przedmiotu wynalazku. W odmianie tej zastosowano dwie połączone ze sobą równolegle lampy modulacyjne V_1 , V_2 oraz dwie lampy wzmacniające V_3 , V_4 , pracujące w układzie przeciwsobnym. Między punkty a i b obwodu siatkowego lampy V_1 może być włączony układ do samoczynnej regulacji amplitudy prądów modulujących. Poza tem układ ten działa zupełnie analogicznie do układu według fig. 1.

W przypadku zasilania obu lamp tem

samem napięciem anodowym obwód wyjściowy O. C. może być włączony między anody obu lamp V_1 i V_2 , jak to uwidoczniło na fig. 4.

Oczywiście, że wynalazek niniejszy nie jest ograniczony do stosowania opisanych typów układów wzmacniających i samodrgających, gdyż główną cechą wynalazku jest uziemienie katody lampy modulacyjnej lub wzmacniającej poprzez wspólny opornik. Zamiast jednej lampy modulacyjnej lub wzmacniającej można zastosować kilka takich lamp trzy- lub wieloelektrodowych o żarzeniu pośrednim lub bezpośrednim.

Układ według wynalazku niniejszego może być zastosowany nie tylko do modulacji, lecz także i do manipulacji (kluczowania). W tym przypadku układ według wynalazku posiada wyższość nad znanymi układami tego rodzaju, że moc promieniowania anteny podczas przerw między znakami może być bardzo mała, zbliżając się prawie do zera; może wynosić np. jedną milionową część mocy podczas nadawania. Oprócz tego układ według wynalazku nadaje się doskonale do pracy dwupiętowej, prowadząc automatycznie falę nośną do zera podczas przerw w mówieniu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Układ modulacyjny, znamieny tem, że katoda lampy lub katody lamp modulacyjnych oraz katoda lampy (lub lamp) wzmacniającej są uziemione poprzez wspólny opornik, przyczem potencjały modulujące są przyłożone między siatkę a katodę lampy (lub lamp) modulacyjnej przy zastosowaniu ujemnego potencjału początkowego siatki (siatek) lampy modulującej.

2. Układ według zastrz. 1, znamieny tem, że lampy wzmacniające są włączone w układ przeciwsobny.

3. Układ według zastrz. 1 lub 2, znamieny tem, że zamiast (lub oprócz) źródła ujemnych potencjałów siatki (siatek) lampy modulującej jest zastosowane urządzenie do samoczynnej regulacji amplitudy prądów modulujących lub ujemnego napięcia siatkowego tej lampy, a to w celu zmniejszania tego napięcia przy słabszych amplitudach modulujących, dzięki czemu fala wysyłana może być stale modulowana głęboko.

Państwowe Zakłady
Tele- i Radiotechniczne.

