

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 18919.

Kl. 21 a⁴, 6/02.

Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson
(Stockholm, Szwecja).

**Układ połączeń do wydzielania i wzmacniania częstotliwości harmonicznych
zapomocą lamp elektronowych.**

Zgłoszono 13 marca 1930 r.

Udzielono 11 września 1933 r.

Pierwszeństwo: 21 marca 1929 r. (Szwecja).

Wynalazek dotyczy układu połączeń do wytwarzania drgań elektrycznych o pożądanej częstotliwości zapomocą wydzielania i wzmacniania częstotliwości harmonicznych odpowiedniej częstotliwości podstawowej.

Proponowano już budowę układu lampowego, któryby pracował przy tak dużym ujemnym początkowym napięciu siatkowym, aby w jego obwodzie wyjściowym powstawała częstotliwość większa od częstotliwości, doprowadzanej do obwodu wejściowego tego układu. Zasada takiego układu polega na tem, że przy odpowiednim ujemnym początkowym napięciu siat-

kowem każdemu dodatniemu półokresowi fali napięcia o pewnej częstotliwości podstawowej odpowiada w obwodzie anodowym jeden impuls napięcia. Te szeregi poszczególnych impulsów wzbudzają jeden lub kilka obwodów drgań, z których każdy jest nastrojony na wyższą harmoniczną częstotliwości podstawowej.

W praktyce okazało się jednak, że przy pomocy tego rodzaju układu można uzyskiwać stosunkowo bardzo małe ilości energii o częstotliwości z wielokrotnionej, ponieważ napięcie anodowe bardzo szybko zmniejsza się przy próbie zwiększania obciążenia.

Trudność tę usuwa się według wynalazku dzięki temu, że część w powyższy sposób wytwarzanego napięcia jest tak doprowadzana do obwodu siatkowego, że wsteczne działanie impulsów napięciowych na napięcie siatkowe zostaje w zasadzie unicestwiane. W ten sposób umożliwia się dowolne zwiększanie obciążenia nadajnika bez powodowania spadku napięcia anodowego.

Wynalazek jest wyjaśniony poniżej przy pomocy rysunku, na którym na fig. 1 przedstawiono schematycznie układ elektrycznego obwodu drgań według wynalazku; na fig. 2 — wykres; na fig. 3 — wykres drgań; na fig. 4 — inny układ, posiadający kilka dostrojonych obwodów drgań w obwodzie anodowym. W układzie według fig. 1 generator 1, drgający z częstotliwością $f = \frac{\omega}{2\pi}$, jest włączony do obwodu siatkowego trójelektrodowej lampy elektronowej 2, otrzymującej początkowe ujemne napięcie siatkowe z baterji siatkowej 3. Obwód anodowy zawiera obwód drgań LC, nastrojony na wyższą harmoniczną częstotliwości podstawowej. Obwód ten składa się z cewki L i z kondensatora C.

W celu zmniejszenia tłumienia w obwodzie drgań, a tem samem otrzymania większej sprawności, obwód ten jest sprzężony zwrotnie z obwodem siatki zapomocą cewki sprzęgającej 4, połączonej szeregowo z generatorem 1. Wielkość sprzężenia między cewkami L i 4 należy tak dobrać (patent szwedzki Nr 62633), aby był spełniony warunek:

$$\delta \times V_a \infty + \frac{1}{\mu} \times V_a \infty = 0,$$

gdzie „ V_a ” jest amplitudą napięcia anodowego, a „ δ ” współczynnikiem, przez który tę amplitudę należy pomnożyć, „ μ ” zaś jest współczynnikiem amplifikacji. W tym

przypadku napięcie siatkowe wykazuje jedynie częstotliwość podstawową, doprowadzaną z zewnątrz, natomiast niepożądane drgania wyższych harmoniczných, powstające wskutek wstecznego działania anodowego napięcia zmiennego, są neutralizowane zapomocą kompensacji. W pewnych przypadkach współczynnikiowi sprzężenia pomiędzy cewkami L i 4 można nadać wartość, większą od wartości, odpowiadającej właściwemu sprzężeniu; innemi słowy układ może być wtedy nadmiernie sprzężony. Sprzężenie nie powinno być jednak doprowadzane do takiego stopnia, aby punkt ciszy był osiągnięty względnie przekroczony, gdyż w tym przypadku istnieje obawa wytwarzania się własnych drgań lampy. Ogólnie jednak pożądané jest stosowanie właściwego sprzężenia, albowiem tylko w tym przypadku można łatwo i dokładnie obliczyć wymiary układu połączeń. Przy właściwym sprzężeniu charakterystyka dynamiczna generatora lampowego będzie zbiegała się z jego charakterystyką statyczną; charakterystyki te będą wyrażały się odcinkiem paraboli, jak to uwidoczniło na fig. 2, przedstawiającej wspomnianą charakterystykę lampy elektronowej, t. j. graniczną zależność pomiędzy napięciem siatkowym „ V_r ” i prądem anodowym „ i_a ”.

Jak to widać z fig. 2, gdzie zmiany napięcia siatkowego są przedstawione zapomocą sinusoidy podstawowej 1_1 , wykreślonej linią przerywaną, oraz z górnego wykresu fig. 3, podającego tę samą krzywą, początkowe ujemne napięcie siatkowe „ V_{r0} ” jest mniejsze od amplitudy E_1 sinusoidy podstawowej „ e_1 ”. W ten sposób jedynie wierzchołki dodatniej półfali sinusoidy podstawowej są zdolne wytwarzać prąd anodowy. Zatem prąd anodowy będzie przepływał przez lampę jedynie podczas tych momentów, kiedy sinusoida podstawowa „ e_1 ” wchodzi na stronę dodatnią, odciętych „ V_r ” według fig. 2 lub przechodzi nad linią zerową według fig. 3. Pod-

czas każdego ze wspomnianych krótkich momentów wytwarza się zatem w obwodzie anodowym impuls prądu „ i_a ”, przedstawiony na środkowym wykresie fig. 3. Widoczne jest, że wspomniane impulsy w obwodzie anodowym następują po sobie w odstępach czasu, równych $T = \frac{2\pi}{\omega}$.

Impulsy prądu, jak to można wywnioskować z dwóch najniższych wykresów fig. 3, będą w fazie z dodatnią półfalą napięcia o większej częstotliwości harmoniczej, wywołanej wspomnianymi impulsami prądu. Widać, że w celu uzyskania możliwie największej energii drgań zapomocą impulsów prądu, rzeczą niezbędną jest, aby wspomniane impulsy prądu nie trwały dłużej od półfal napięcia o danej wyższej harmoniczej. Z tego wyprowadza się wniosek, że wierzchołki napięcia, odcięte linią zerową (najwyższy wykres fig. 1), będą trwały tem krócej, im wyższy jest rząd harmoniczej, która ma być wytworzona i do której jest dostrojony obwód drgań L, C .

Przebieg drugiej harmoniczej „ e_2 ” drgania podstawowego „ e_1 ” jest przedstawiony na fig. 3 linią pełną. Wartość początkowego ujemnego napięcia siatki jest tak dobrana, że każdy z impulsów prądu „ i_a ”, następujących po sobie w obwodzie anodowym w odstępach czasu, równych $T = \frac{2\pi}{\omega}$, trwa zasadniczo tak długo, jak długo trwa dodatnia półfala drugiej harmoniczej „ e_2 ” napięcia, będącego w fazie ze wspomnianymi impulsami prądu, do której to harmoniczej może być dostrojony obwód drgań L, C ; innymi słowy, długość trwania każdego z impulsów prądu „ i_a ” jest równa połowie okresu drgania omawianej drugiej harmoniczej, czyli równa $\frac{1}{2} T$. Na najwyższym wykresie fig. 3 linia $V_{ao} = \text{const}$ przedstawia początkowe ujemne napięcie siatkowe, dostosowane do warunku wytwarzania drugiej harmoniczej. Jeżeli to początkowe napięcie siatko-

we zostanie zmniejszone do wartości „ V_{ao} ”, wówczas zmienna składowa napięcia siatkowego „ e_1 ” przy utrzymywaniu jej amplitudy E_1 będzie przebiegała według krzywej przerywanej i kropkowanej „ e_1 ”, przedstawionej na najwyższym wykresie fig. 3. Zatem wierzchołki napięcia dodatniego będą dłużej przebiegały nad linią zerową. Również i długość trwania impulsów prądu „ i_a ”, wytwarzanych w tym przypadku w obwodzie anodowym, powiększy się w odpowiednim stopniu, a więc czas trwania tych impulsów prądu przewyższy połowę okresu drgań żądanej drugiej harmoniczej. Impulsy prądu „ i_a ” będą pokrywały częściowo ujemne półfale drugiej harmoniczej i w tych właśnie momentach będą przeszkadzały w wytwarzaniu się drugiej harmoniczej, dając drgania wymuszone. Momenty te są zaznaczone na najniższym wykresie fig. 3 w postaci zacieniowanych powierzchni.

Oczywiście w podobny sposób można byłoby otrzymywać wszelkie inne harmoniczne wyższego rzędu, np. trzecią harmoniczną. W tym celu należałoby zwiększyć bezwzględną wartość początkowego ujemnego napięcia siatkowego do takiej wartości, aby wierzchołki krzywej prądu drgania podstawowego odcięte linią zerową miały długość, równą półokresowi napięcia wytwarzanej trzeciej lub wyższej harmoniczej, do których jest dostrojony w danym przypadku obwód drgań L, C .

Układ według wynalazku może być również wykorzystany jako generator wielokrotny, przyczem wtedy obwód anodowy zawiera dwa lub trzy obwody drgań, z których każdy jest dostrojony do jednej z wyższej harmoniczej drgania podstawowego. Fig. 4 przedstawia takie wykonanie, w którym obwód anodowy zawiera dwa obwody drgań, z których jeden L, C jest dostrojony np. do drugiej harmoniczej, t. j. do częstotliwości $f_2 = \frac{\omega}{\pi}$, a drugi ob-

wód drgań L^1 , C^1 — do trzeciej harmonicznej $f_3 = \frac{3\omega}{2\pi}$. Obwód siatkowy zawiera dwie cewki sprzęgające 4 i 4', połączone ze sobą szeregowo, z których każda jest odpowiednio sprzężona z jedną z cewek L lub L^1 .

Ponieważ w układzie według wynalazku nie wzbudzają się drgania własne, czyli wspomniany układ nie działa jako oscylator w zwykłym tego słowa znaczeniu, przeto wytwarzane drgania wykazują częstotliwość, równą częstotliwości, wyrażającej się całkowitą liczbą wielokrotności doprowadzanej częstotliwości podstawowej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Układ połączeń do wydzielania i wzmacniania częstotliwości harmonicznych przy pomocy lamp elektronowych, których siatki posiadają tak duże ujemne początkowe napięcie siatkowe, że tylko podczas części każdego dodatniego półokresu częstotliwości podstawowej powstaje

impuls napięcia w obwodzie anodowym, znamieny tem, że obwód anodowy jest połączony z obwodem siatkowym zapomocą urządzenia o sprzężeniu wstecznem, które w zasadzie przenosi do obwodu siatkowego $1/\mu$ część napięcia anodowego z przesunięciem fazy o 180° , wskutek czego wsteczne działanie impulsów napięcia, powstających w obwodzie anodowym, na napięcie siatkowe zostaje w zasadzie unicestwiane.

2. Układ według zastrz. 1, znamieny tem, że w szereg z siatką lampy elektronowej jest włączone źródło początkowego napięcia siatkowego (3), którego biegun ujemny jest zwrócony do siatki i którego napięcie jest dobrane tak, iż czas trwania każdego poszczególnego impulsu prądu, powstającego w obwodzie anodowym, równy jest w zasadzie połowie czasu drgania pożądanego drgania o wyższej harmonicznej.

Telefonak tiebolaget

L. M. Ericsson.

Zastępca: M. Skrzyppkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

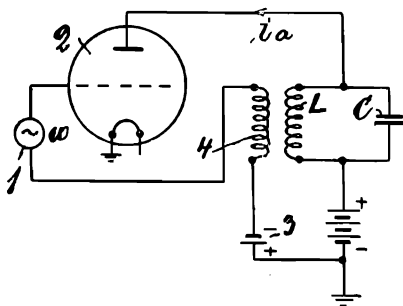


Fig. 4.

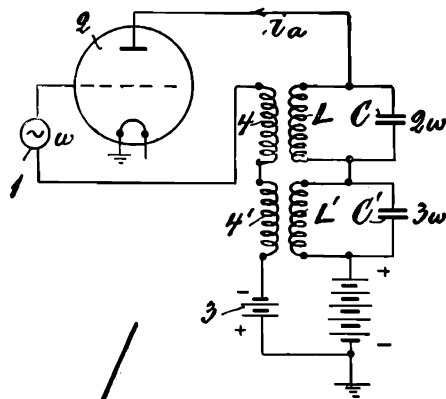


Fig. 2.

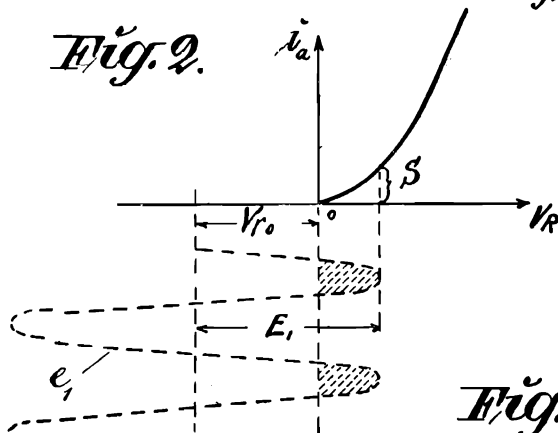


Fig. 3.

