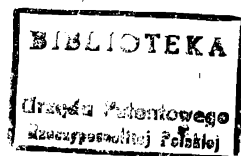


Warszawa, dnia 30 maja 1952 r.



H03c 1/06

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 34551

Kl. 21 a⁴, 14/01

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

Układ połączeń urządzenia do modulowania częstotliwości fali nośnej

Udzielono z mocą od dnia 30 grudnia 1947 r.

Pierwszeństwo: 25 listopada 1942 r. (Niderlandy)

W urządzeniach do modulowania częstotliwości fali nośnej występuje często poza zamierzoną modulacją w rytmie drgań modulujących również i niepożądana modulacja częstotliwości, spowodowana wpływami ubocznymi. Na przykład zmiany temperatury wpływają na nastrojenie obwodu drgającego oscylatora, wyznaczającego częstotliwość fali nośnej, wskutek czego częstotliwość wytworzonej fali nośnej waha się. Również i zmiany napięcia zasilającego oraz zmiany właściwości lampy oscylatorowej wskutek starzenia się jej, w szczególności wskutek zmian jej stromości, powodują niepożądane modulacje częstotliwości. Celem wynalazku jest jak najdalej idące zmniejszenie tych zjawisk.

Według wynalazku uzyskuje się to dzięki układowi połączeń, przy którym co najmniej jedno z dwu pomocniczych drgań nośnych, wytwarzanych przez odrębne oscylatory, jest modulowane drganiami modulującymi, oba zaś oscylatory są zbudowane jednakowo tak, że wytworzone częstotliwości są równe i uboczne wpływy działają na nie jednakowo. Jedno z po-

mocniczych drgań nośnych miesza się z drganiami o częstotliwości ostatecznej fali nośnej, a wytworzone w ten sposób drgania różnicowe lub sumowe miesza się z drugim pomocniczym drganem nośnym.

Układ połączeń urządzenia według wynalazku może być również taki, by oba pomocnicze drgania nośne były modulowane. W tym przypadku drgania modulujące powinny modulować pomocnicze drgania nośne przeciwfazowo. Niepożądana modulacja częstotliwości może również powstać wskutek zmian w urządzeniach do modulacji częstotliwości oscylatora. Jeżeli jako modulator stosuje się na przykład lampę reaktancyjną, to zmiany napięcia zasilającego, napięć kontaktowych jak i starzenie się lampy wyładowczej powodują zmiany reaktancji, co pociąga za sobą niepożądaną modulację częstotliwości.

Jeżeli w układzie według wynalazku, przy którym oba pomocnicze drgania nośne są modulowane drganiami modulującymi, oba modulatory częstotliwości, za pomocą których moduluje

się częstotliwość pomocniczych drgań nośnych, są jednakowo zbudowane, tak iż działające na modulatory wpływy uboczne powodują taką samą niepożądaną modulację częstotliwości przynależnego oscylatora, to w ostatecznie uzyskanym drganiu nośnym o modulowanej częstotliwości niepożądana modulacja częstotliwości zostaje wyeliminowana.

Na rysunku fig. 1 przedstawia dwa oscylatory 1 i 2, z których każdy wytwarza jedno pomocnicze drganie nośne o częstotliwości f_m . Drgania te są modulowane częstotliwościowo przez modulatory 3 i 4. Drganie modulujące, pochodzące ze źródła 5, jest doprowadzane do modulatorów przeciwfazowo poprzez transformator 6. Spowodowana tą modulacją chwilowa odchyłka częstotliwości wynosi Δf_1 lub Δf_2 , tak że drgania występujące w obwodach wyjściowych oscylatorów 1 lub 2, posiadają częstotliwości $f_m - \Delta f_1$ lub $f_m + \Delta f_2$. Wskutek jednak wyżej wspomnianych przyczyn częstotliwość pomocnicza drgań nośnych, wytwarzanych przez oscylatory, odchyła się i to w oscylatorze 1 o wartość n_1 , a w oscylatorze 2 o wartość n_2 . Częstotliwość drgań w obwodzie wyjściowym oscylatora 1 wynosi

$$f_1 = f_m - \Delta f_1 + n_1 \quad (1)$$

a częstotliwość drgań w obwodzie wyjściowym oscylatora 2

$$f_2 = f_m + \Delta f_2 + n_2 \quad (2)$$

Drgania w obwodzie wyjściowym oscylatora miesza się według wynalazku w stopniu mieszającym 8 z drganiami o częstotliwości f_0 ostatecznego drgania nośnego, wytwarzanego przez oscylator 7. Oscylator ten jest sterowany na przykład za pomocą kryształu, żeby częstotliwość f_0 była niezmienna. W obwodzie wyjściowym stopnia mieszającego 8 powstają drgania o częstotliwości różnicowej i sumowej $f_0 + f_1$ i $f_0 - f_1$. Z drgań tych wydziela się na przykład za pomocą filtru 9 drgania różnicowe i miesza się w drugim stopniu mieszającym 10 z modulowanym pomocniczym drganiem nośnym, pochodzącym z oscylatora 2. Częstotliwość sumową $f_s = f_2 + f_0 - f_1$ wydziela się ostatecznie za pomocą filtru 11. Po podstawieniu równań 1 i 2 można f_s napisać w postaci:

$$\begin{aligned} f_s &= f_2 + f_0 - f_1 = f_m + \Delta f_2 + n_2 + f_0 - f_m + \Delta f_1 - n_1 \\ &= f_0 + \Delta f_1 + \Delta f_2 + n_2 - n_1, \end{aligned}$$

z czego wynika, że uzyskane drganie jest falą nośną o pożądanej częstotliwości f_0 , modulowanej w sposób pożądany o wartości $\Delta f_1 + \Delta f_2$ oraz w sposób niepożądany o wartości $n_2 - n_1$. Jeżeli oba oscylatory są zbudowane w jednakowy sposób i wpływy uboczne, np. zmiany tem-

peratury, działają na nie jednakowo, to $n_2 = n_1$, a tym samym niepożądana odchyłka częstotliwości znosi się. W tym przypadku powstaje więc drganie nośne o częstotliwości f_0 , mające jedynie pożądaną modulację $\Delta f_1 + \Delta f_2$. Jasne jest, że taki sam wynik można osiągnąć, gdy tylko jedno z pomocniczych drgań nośnych jest modulowane. Różnica polegałaby jedynie na tym, że w wyrazie dla f_s zniknęłoby Δf_1 albo Δf_2 , zależnie od tego, które z pomocniczych drgań nośnych jest modulowane.

Na fig. 2 przedstawiono modulator oscylatora urządzenia według fig. 1.

Oscylatory zawierają połączone z lampami reakcyjnymi 3 i 4 sprzężone zwrotnie lampy wyładowcze 1 i 2, których obwody drgające 12 i 13, wyznaczające częstotliwość, są nastrojone na jedną i tę samą częstotliwość. Dostarczane przez źródło 5 drgania modulujące są doprowadzane do lamp reakcyjnych przeciwfazowo. Wytwarzane przez oscylator — modulator 1, 3 i 2, 4 pomocnicze drgania nośne o modulowanej częstotliwości są doprowadzane przewodami 14, 15 do stopni mieszających 8 lub 10 według fig. 1. Układ połączeń według wynalazku, przy którym oba pomocnicze drgania nośne są modulowane przeciwfazowo drganiami modulującymi, posiada tę właściwość, że niepożądana modulacja częstotliwości przez wpływy uboczne jest tłumiona już w samych modulatorach.

Jeżeli na przykład ulegną zmianie napięcia zasilające lamp reakcyjnych 3 i 4 w układzie według fig. 2, to w pomocniczych drganiach nośnych f_m występuje niepożądana modulacja częstotliwości m_1 lub m_2 . Te niepożądane modulacje częstotliwości znoszą się w ten sam sposób, jak poprzednio opisane niepożądane modulacje n_1 i n_2 w oscylatorach 1 i 2, jeżeli tylko oba modulatory są zbudowane jednakowo o tyle, że n_1 i n_2 są jednakowe.

Wielka zaleta układu połączeń według wynalazku polega na tym, że nie jest istotne, jak wielka jest średnia częstotliwość obu drgań nośnych. Ważne jest jedynie, by obie średnie częstotliwości były sobie zawsze równe. Również i w przypadku, gdy oba oscylatory, wytwarzające pomocnicze drgania nośne, są zbudowane jednakowo, zawsze będzie istnieć mniejsza lub większa różnica ich częstotliwości. Ażeby różnicę tę jak najbardziej zmniejszyć, można zastosować samoczynną regulację częstotliwości, na przykład taką, jak przedstawiono na fig. 3. Według fig. 3 drgania, wytworzone przez oscylatory 1 i 2, doprowadza się do ograniczników 16 i 17 takich, by drgania, występujące w ich obwodach wyjściowych, miały jednakowe amplitudy.

Obwód wyjściowy ogranicznika 16 jest połączony poprzez kondensator C_1 z dwiema przeciwnie połączonymi diodami 18, 19, a obwód wyjściowy ogranicznika 17 poprzez kondensator C_2 również z dwiema przeciwnie połączonymi diodami 20 i 21. Diody 18 i 19 znajdują się każda pod ujemnym napięciem początkowym E , dostarczonym przez źródła napięcia 22 i 23. Punkt, łączący oba źródła napięcia, jest połączony poprzez kondensator C_3 z przewodem, łączącym diody 19 i 21. Kondensator C_3 jest znacznie większy, niż kondensatory C_1 i C_2 .

Działanie urządzenia podano niżej.

W pierwszej połowie dodatniego półokresu napięcia wyjściowego ogranicznika 16 ładuje się kondensator C_1 przez diodę 18. Podczas następnej połówki dodatniego półokresu oraz następującej pierwszej połówki ujemnego półokresu kondensator C_1 wyładowuje się poprzez diodę 19 i kondensator C_3 , dzięki czemu kondensator ten otrzymuje pewien ładunek. Powtarza się to podczas następnego okresu tak, że kondensator ładuje się coraz bardziej, przy czym ładunek, otrzymywany przez kondensator w jednostce czasu, jest proporcjonalny do częstotliwości napięcia wyjściowego ogranicznika 16, tj. proporcjonalny do częstotliwości oscylatora 1. W ten sam sposób kondensator otrzymuje z wyjścia ogranicznika 17 ładunek przeciwnego znaku, bowiem napięcie wyjściowe ogranicznika 17 ładuje kondensator C_2 poprzez diodę 20, a wyładowuje się on poprzez diodę 21 i kondensator C_3 . W ten sposób ładunek, dopływający w jednostce czasu do kondensatora C_3 , jest proporcjonalny do częstotliwości oscylatora 2. Prąd ładujący kondensator C_3 , płynący przez diodę 19, jest przeciwnego kierunku niż prąd, ładujący kondensator C_3 przez diodę 21, tak że kondensator C_3 pozostaje bez napięcia tak długo, jak długo ładunek w jednostce czasu, przepływający przez diodę 19, jest równy ładunkowi, odpływającemu w jednostce czasu przez diodę 21, co zachodzi wtedy, gdy częstotliwości oscylatorów 1 i 2 są sobie równe. Jeżeli jednak różnią się one od siebie, to na kondensatorze C_3 powstaje dodatnie

albo ujemne względem ziemi napięcie, zależnie od tego, czy częstotliwość oscylatora 1 jest mniejsza, czy też większa od częstotliwości oscylatora 2. Napięcie to doprowadza się poprzez przewód 24 np. do modulatora 4, regulującego częstotliwość oscylatora 2 w ten sposób, by różnica częstotliwości oscylatorów malała.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń urządzenia do modulowania częstotliwości fali nośnej, znamienny tym, że jest taki, iż przynajmniej jedno z dwu pomocniczych drgań nośnych, wytwarzanych przez oddzielne oscylatory (1, 2), jest modulowane drganiami modulującymi, przy czym oba oscylatory (1, 2) są zbudowane jednakowo tak, by wytworzone drgania były jednakowe i wpływy uboczne działały na nie w jednakowy sposób, po czym jedno z pomocniczych drgań nośnych zostaje zmieszane z drganiem o częstotliwości ostatecznej fali nośnej, a uzyskane w ten sposób częstotliwości różnicowe lub sumowe są mieszane z drugim pomocniczym drganiem nośnym.
2. Układ połączeń urządzenia według zastrz. 1, przy którym oba pomocnicze drgania nośne są modulowane drganiami modulującymi, znamienny tym, że drgania modulujące modulują pomocnicze drgania nośne przeciwnie.
3. Układ połączeń urządzenia według zastrz. 2, znamienny tym, że oba modulatory częstotliwości (3, 4), modulujące częstotliwości pomocnicze drgań nośnych, są zbudowane jednakowo.
4. Układ połączeń urządzenia według zastrz. 1—3, znamienny tym, że zawiera urządzenie do samoczynnego sprawdzania częstotliwości, sterujące przynajmniej jeden z dwu oscylatorów (1, 2) w ten sposób, by różnice częstotliwości obu oscylatorów zmniejszały się.

N. V. Philips'

Gloeilampenfabrieken

Zastępca: inż. W. Zakrzewski

rzecznik patentowy

