

Warszawa, dnia 1 sierpnia 1951 r.

H03C 3/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 34155

Kl. 21 a⁴, 14/01

Tesla, národní podnik
(Praga, Czechosłowacja)

Sposób zwiększania skoku częstotliwości przy drganiach o częstotliwości modulowanej

Udzielono z mocą od dnia 10 sierpnia 1948 r.

Pierwszeństwo: 19 sierpnia 1947 r. (Czechosłowacja)

Do uzyskania drgań o częstotliwości modulowanej stosuje się wiele sposobów, tak bezpośrednich jak i pośrednich. Sposoby bezpośrednie mają tę wielką wadę, że nie można ustalić średniej liczby drgań o modulowanej częstotliwości wyjściowej. Wady tej nie mają sposoby pośrednie, polegające przeważnie na zmianie modulacji fazowej na modulację częstotliwości. Sposoby te dają jednak mały skok częstotliwości Δf , który w przeważającej liczbie przypadków trzeba dodatkowo zwiększać. Uskutecznia się to np. przez powielenie częstotliwości podstawowej f o częstotliwości modulowanej, drogą wielu kolejnych powieliń. W celu porównania tego sposobu ze sposobem według wynalazku, przedstawiono go schematycznie na fig. 1.

Modulację częstotliwości podstawowej F_1 , dostarczonej z generatora A , uskutecznia się w modulatorze częstotliwości B o znanej budowie w rytmie modulowanego napięcia małej częstotliwości. Zwiększenie skoku modulacji następuje przez kilkakrotne powielanie napięcia częstotli-

wości F_1 o modulowanej częstotliwości, np. — jak przedstawiono na fig. 1 — za pomocą dwóch stopni C_1 i C_2 ; stopień pierwszy daje np. powielanie n -krotne, stopień zaś drugi podnosi powielanie do wielkości m , tak iż napięcie wypadkowe ma częstotliwość $mF_1 \pm m \Delta F_1$. Przez zmieszanie w mieszaczu D tego napięcia o częstotliwości modulowanej z napięciem bodźcowym odpowiedniej częstotliwości F_2 ze stabilizowanego generatora pomocniczego A' , powstaje napięcie o częstotliwości $(mF_1 \pm F_2 \pm m \Delta F_1)$. Gdy $(mF_1 - F_2)$ jest równe F i przy założeniu, że częstotliwość sumaryczna jest usuwana przez odfiltrowanie, te wypadkowe drgania o częstotliwości modulowanej $F \pm m \Delta F_1$ można dowolnie zwiększyć przez dalsze powielanie. Wada tego sposobu polega na tym, że każdy stopień powielania C_1 , C_2 i ewentualnie dalszych, musi być obliczony dla różnych częstotliwości, co powoduje trudności konstrukcyjne. Inną wadą tego sposobu jest, że wymaga korzystania z oddzielnego stabilizowanego generatora wielkiej częstotliwości F_2 dla

zasilania bodźcowego mieszacza D , poza szeregiem zwielokrotniaczy C_1 , C_2 i ewentualnie dalších. Wypadkowa częstotliwość różnicowa zależy więc, jeśli chodzi o stabilizację, od jakości stabilizacji oscylatora podstawowego A i pomocniczego A' . Ponieważ w praktyce pełna stabilizacja jest nieosiągalna, więc wypadkowa częstotliwość może zawierać błąd, równy sumie błędów obu wyżej wspomnianych oscylatorów A i A' . Błąd ten można usunąć przez korzystanie z harmonicznych częstotliwości podstawowej oscylatora A , np. za pomocą impulsów wielkiej częstotliwości dla mieszacza D . Ponieważ jednak częstotliwość impulsowa musi być przeważnie, rzędu szóstego do dziewiątego harmonicznej częstotliwości podstawowej, więc powstają stąd duże trudności przy ich oddzielaniu.

Inny układ połączeń, oparty nie na powielaniu częstotliwości podstawowej, lecz na zwiększaniu skoku częstotliwości przez powtórny modulację częstotliwości podstawowej, jest wolny od niektórych z wyżej przedstawionych niedogodności. Układ ten przedstawiono schematycznie na fig. 2. Drgania o modulowanej częstotliwości $F \pm \Delta F$ uzyskuje się w jakikolwiek znany sposób. Te drgania o stosunkowo małym skoku częstotliwości moduluje się ponownie za pomocą innego modulatora o takiej samej budowie, jak w stopniu pierwszym i również za pomocą tegoż napięcia modulacyjnego wzmacniacza modulacji. Uzyskuje się w ten sposób drgania $F \pm 2 \Delta F$. W ten sposób na każdym następnym stopniu skok częstotliwości zostaje zwiększony o jednostkę, co powtarza się aż do uzyskania żądanej wielkości skoku. Urządzenie do wykonywania tego sposobu ma tę zaletę, że wszystkie stopnie mają jednakową budowę i są dostrojone do częstotliwości podstawowej F . Wskutek tego średnia częstotliwość wyjściowa zawiera taki sam błąd, jak kierujący generator A . Natomiast wadą tego sposobu jest, że trzeba korzystać ze znacznej liczby stopni modulacyjnych (fig. 2), które są potrzebne do uzyskania wymaganego skoku częstotliwości, gdyż wielkość tego skoku wzrasta tylko w skali arytmetycznej w stosunku do liczby stopni. Inną wadą tego sposobu powielania jest, że stopnie modulacyjne stają się bardzo skomplikowane.

Sposób zwiększania skoku częstotliwości według wynalazku usuwa powyższe niedogodności i drgania o częstotliwości modulowanej zostają powielane w szeregu kolejnych stopni, przy czym współczynnik powielania jest mały, do wytworzenia zaś impulsów wielkiej częstotliwości dla mieszacza służy albo oddzielne źródło, albo niska harmoniczna częstotliwości podstawowej. Spo-

sób powielania częstotliwości według wynalazku jest przedstawiony na fig. 3.

Drgania częstotliwości F , powstające w stabilizowanym generatorze podstawowym A , są doprowadzane częściowo do modulatora B a częściowo do powielacza C , skąd pobiera się drgania pomocnicze częstotliwości $(n+1)F$. Modulowane pod względem częstotliwości drgania $F \pm \Delta F$, dostarczane z modulatora B , są w kolejnym powielaczu pierwszego stopnia C n -krotnie powielone do wypadkowej liczby drgań o modulowanej częstotliwości $nF \pm n \Delta F$ z częstotliwością pomocniczą $(n+1)F$, którą otrzymuje się w powielaczu częstotliwości podstawowej F źródła A i przez odfiltrowanie częstotliwości niepożądanej, uzyskuje się w ten sposób różnicę częstotliwości $F \pm n \Delta F$ o skoku częstotliwości n -razy większym od skoku, powstającego w modulatorze B , podczas gdy częstotliwość średnia jest równa częstotliwości podstawowej. Zwielokrotniacz C i mieszacz D tworzą stopień, który przez użycie częstotliwości impulsowej $(n+1)F$ lub $(n-1)F$ zwiększa n -krotnie skok częstotliwości, bez zmiany podstawowej częstotliwości średniej. Zwiększenie skoku częstotliwości wzrasta zatem w skali geometrycznej w miarę liczby zastosowanych stopni. Przy zastosowaniu stopni, z których każdy zwiększa skok częstotliwości n -krotnie, otrzymuje się całkowite zwiększenie skoku częstotliwości $N = n^k$. Osiąga się przy tym to, że wszystkie stopnie są równe (jednakowe) i że źródło C' impulsu wielkiej częstotliwości dla mieszaczy poszczególnych stopni D , jest wspólne dla wszystkich stopni.

Porównanie sposobu według wynalazku ze sposobami dotychczasowymi wykazuje wyraźnie duże korzyści wynalazku. Podczas gdy w układzie typu dotychczasowego istnieje wiele powielaczy, z których każdy jest zbudowany dla innej wielkiej częstotliwości, to w układzie według wynalazku wszystkie stopnie mają taką samą budowę. Częstotliwość impulsowa w dotychczasowych układach (fig. 1) jest bardzo wielka i wymaga oddzielnego generatora stabilizowanego, ponieważ oddzielanie wyższych harmonicznych częstotliwości podstawowej, która teoretycznie mogłaby być również używana do tych impulsów, jest w praktyce bardzo trudne z powodu jej bardzo wielkiej częstotliwości.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zwiększania skoku częstotliwości przy drganiach częstotliwości modulowanej, przy użyciu stopni, które kilkakrotnie powielają kolejno częstotliwość podstawową łącznie z modulacją, znamienny tym, że stosuje się co najmniej dwa kolejne stopnie powielania o

jednakowym współczynniku powielania (n), a po każdym z tych stopni następuje stopień redukujący powieloną częstotliwość podstawową (nF) każdorazowo do wartości podstawowej (F), tak iż w wyniku uzyskuje się tylko powielony skok częstotliwości ($n \wedge F$, $n^2 \triangle F$, itd.).

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że wartość współczynnika powielania (n) jest mała i jest jednakowa dla wszystkich powielaczy (C) każdego stopnia (1, 2, 3... k).
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że wszystkie stopnie, zawierające powielacz (C) i mieszacz (D), otrzymują impulsy wielkiej częstotliwości, o częstotliwości równej

($n + 1$) lub ($n - 1$) pierwszej harmonicznej częstotliwości podstawowej (F).

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że impuls wielkiej częstotliwości ($n + 1F$) lub ($n - 1F$) jest doprowadzany do wszystkich stopni ze wspólnego źródła (C').
5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że częstotliwość wspólnego źródła (C') impulsów wielkiej częstotliwości jest sterowana przez generator częstotliwości podstawowej (A).

Tesla, národní podnik

Zastępca: Dr S. Bolland

adwokat

Fig 1

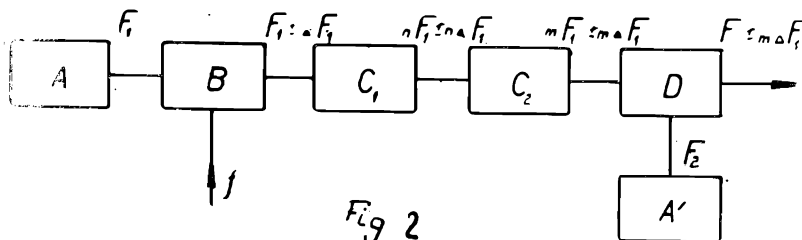


Fig 2

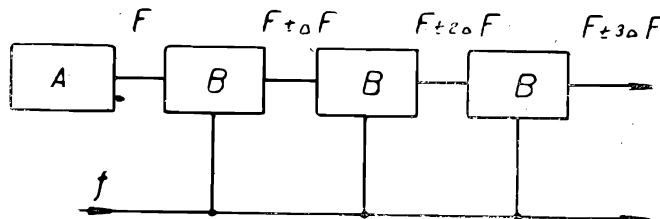


Fig 3

