POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

# OPIS PATENTOWY

108723

Patent dodatkowy do patentu nr ————

Zgłoszono: 15.12.76 (P. 194441)

Pierwszeństwo ————

Zgłoszenie ogłoszono: 19.06.78

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1981

Int. Cl.² H03B 3/04

CZYTELNIA Urzędu Patentowego

**Twórcy wynalazku:** Ryszard Janulis, Andrzej Kowalczyk, Andrzej Sosnowski

**Uprawniony z patentu:** Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Warszawa (Polska)

## Generator samowzbudny o modulowanej częstotliwości do syntetyzerów częstotliwości

1

**Dziedzina techniki.** Przedmiotem wynalazku jest generator samowzbudny LC do syntetyzerów częstotliwości synchronizowany napięciem odchyłki powstałej z porównania jego częstotliwości i wzorcowej częstotliwości odniesienia. Zawiera on także układ modulacji częstotliwości.

**Stan techniki.** Znane są generatory synchronizowane, samowzbudne LC do syntetyzerów częstotliwości, przestrajanych i synchronizowanych przy pomocy diody lub diod pojemnościowych, w których jest wytwarzana skokowo zmienna częstotliwość niemodulowana o stałości generatora wzorcowego jak podano np. w opisach patentowych RFN Nr: 1910333, 2058874, 2362116 i 2532004 lub w opisach syntetyzerów z analizą częstotliwości w książkach R. Janulisa — „Jednowstęgowy system łączności" i „Automatyczne nadajniki radiokomunikacyjne" W.K.iŁ. 1970 i 1974.

Modulacja częstotliwości jest wytwarzana w osobnych układach poza generatorem, np. przez modulowanie częstotliwości generatora kwarcowego, a następnie przez zmieszanie jego częstotliwości z częstotliwością wyjściową generatora synchronizowanego. Ze względu na małe wartości dewiacji osiągane w generatorze kwarcowym częstotliwość jego i dewiacja musi być powielona. Zastosowanie dodatkowego generatora kwarcowego modulowanego częstotliwościowo pogarsza wypadkową stałość częstotliwości zaś dodanie mieszacza i powielaczy częstotliwości pogarsza czystość widmową wyjściowego sygnału. Te dodatkowe układy powodują większą komplikację

2

układu, zwiększają wymiary i koszty oraz zmniejszają niezawodność.

**Istota wynalazku.** W generatorze samowzbudnym LC z pętlą automatycznej synchronizacji częstotliwości wprowadzono dodatkowe elementy, umożliwiające uzyskanie bezpośrednio modulacji częstotliwości przez doprowadzenie napięcia modulującego małej częstotliwości.

Układ generatora samowzbudnego LC jest wyposażony w jedną, dwie lub więcej diod o pojemnościach zmieniających się ze zmianą ich punktu pracy podłączonych równolegle do obwodu rezonansowego generatora, przy czym elektrody tej diody lub diod połączono odpowiednio z wyjściem dolnoprzepustowego filtru pętli automatycznej synchronizacji częstotliwości o częstotliwości granicznej mniejszej niż najmniejsza częstotliwość przesyłanego pasma akustycznego, z wyjściem modulatora małej częstotliwości modulującego częstotliwościowo wspomniany generator oraz ze źródłem napięć polaryzujących diodę lub diody pojemnościowe.

**Korzystne skutki wynalazku.** Zastosowanie wynalazku pozwala na uzyskanie bezpośrednio w synchronizowanym generatorze LC modulacji częstotliwości o dużej dewiacji częstotliwości, przy małych zniekształceniach, dużej czystości widma oraz dużej stałości częstotliwości równej stałości generatora wzorcowego syntetyzera za pomocą układu prostszego, tańszego, o mniejszym poborze mocy i o większej niezawodności niż obecnie stosowane.

Wprowadzenie niezależnego układu do modulacji z jednej lub więcej diod pojemnościowych, tj. układu genera-

tora o dwóch i więcej diodach pojemnościowych umożliwia uzyskanie jeszcze większych dewiacji przy mniejszych zniekształceniach.

**Objaśnienie figur rysunku.** Sposób pracy generatora według wynalazku w pętli synchronizacji częstotliwości syntetyzera przedstawia schemat blokowy na fig. 1. Są podane następujące schematy ideowe przykładów wykonania: generatora z jedną diodą pojemnościową na fig. 2, zaś generatora z dwiema diodami pojemnościowymi na fig. 3.

**Przykłady wykonania wynalazku.** Na fig. 1 w dyskryminatorze fazy **1** następuje porównanie fazy dwóch doprowadzonych sygnałów: jednego o częstotliwości $f_x$ uzyskanej przez podzielenie w dzielniku częstotliwości **2** częstotliwości $f_g$ generatora **3** oraz drugiego o częstotliwości wzorcowej $f_r$ otrzymanej przez podzielenie z generatora wzorcowego. W wyniku porównania faz tych dwóch sygnałów na wyjściu dyskryminatora fazy **1** pojawia się napięcie błędu $U\varphi$, które doprowadzone jest przez filtr dolnoprzepustowy **4**, o częstotliwości granicznej mniejszej od najmniejszej częstotliwości akustycznej pasma przesyłanego, eliminujący częstotliwości niepożądane, do pierwszego wejścia generatora **3**. Do drugiego wejścia generatora **3** jest doprowadzony sygnał małej częstotliwości $U_m$ z modulatora małej częstotliwości, powodujący modulację częstotliwości sygnału w.cz. Na wyjściu generatora **3**, w wyniku działania sygnałów $U\varphi$ i $U_m$, otrzymuje się sygnał wielkiej częstotliwości o stałości częstotliwości równej stałości generatora wzorcowego i modulowany częstotliwościowo.

Jak to wynika z fig. 2 generator **3** zbudowany jest na tranzystorze **T1** pracującym w układzie OB z tym, że możliwe jest tu zastosowanie układu generacyjnego o innej konfiguracji. Rezystory $R_1$, $R_2$, $R_3$ ustalają punkt pracy tranzystora **T1**. Obwód drgań generatora **3** oraz jego sprzężenie zwrotne składa się tu z kondensatorów $C_1$, $C_2$, $C_3$, $C_4$ oraz z diody $D_1$ i cewki $L_1$, przy czym pojemnościowa dioda $D_1$ służy tu zarówno do przestrajania, jak i modulacji częstotliwości nośnej $f_g$, ponieważ jest ona podłączona równolegle poprzez kondensator $C_4$ do obwodu drgań generatora **3**. Jedna z elektrod diody połączona jest poprzez rezystor $R_4$ z wyjściem dolnoprzepustowego filtru **4** pętli automatycznej synchronizacji częstotliwości samowzbudnego generatora **3**, natomiast druga elektroda połączona jest poprzez rezystor $R_5$ z wyjściem modulatora małej częstotliwości oraz dla wielkiej częstotliwości poprzez kondensator $C_5$ z masą układu. Ta druga elektroda diody $D_1$ połączona jest ponadto z masą układu rezystorem $R_5$, na którym wytwarzane jest napięcie modulujące punkt pracy powyższej diody. Dla odsprzężenia obwodu zasilania zwarto dla wielkiej częstotliwości ten obwód do masy układu przy pomocy kondensatora $C_6$. Wyjście samowzbudnego generatora **3** połączone jest poprzez sprzęgający kondensator $C_7$ do emitera tranzystora **T1**.

Na fig. 3 przytoczono przykład wykonania samowzbudnego generatora **3** oraz jego połączeń z pętlą automatycznej synchronizacji częstotliwości i z modulatorem dla przypadku zastosowania dwu diod $D_1$ i $D_2$ o pojemnościach zmieniających się ze zmianą ich punktu pracy z tym, że każda z tych diod $D_1$ i $D_2$ połączona jest szeregowo z odpowiednim kondensatorem $C_4$ lub $C_8$, tworząc dwie gałęzie układowe, które są podłączone równolegle do obwodu rezonansowego samowzbudnego generatora **3**. Pierwsza elektroda jednej diody $D_1$ jest polaryzowana napięciem stałym, w celu ustalenia punktu pracy tej diody poprzez rezystor $R_7$ z potencjometru $R_8$, załączonego pomiędzy obwód zasilania i masę układu, a druga jej elektroda, połączona z modulatorem małej częstotliwości poprzez rezystor $R_5$, jest zwarta dla wielkiej częstotliwości do masy układu kondensatorem $C_5$, przy czym ta druga elektroda diody $D_1$ jest połączona ponadto rezystorem $R_6$ z masą układu, umożliwiając w ten sposób wytwarzanie się napięcia modulującego na tym rezystorze $R_6$. Natomiast jedna elektroda drugiej diody $D_2$ połączona jest poprzez rezystor $R_4$ z wyjściem dolnoprzepustowego filtru **4** pętli automatycznej synchronizacji częstotliwości.



## Zastrzeżenia patentowe

1. Generator samowzbudny o modulowanej częstotliwości do syntetyzerów częstotliwości z pętlą automatycznej synchronizacji składający się z dzielnika częstotliwości, dyskryminatora fazy, do którego jednego z wejść podłączone jest wyjście z generatora wzorcowego oraz z filtru dolnoprzepustowego, wyposażony w diodę o pojemności własnej zmieniającej się ze zmianą punktu pracy tej diody, przy czym dioda ta dla sygnałów wielkiej częstotliwości jest podłączona równolegle wraz z szeregowym kondensatorem do obwodu rezonansowego samowzbudnego generatora, jedna z jej elektrod połączona jest przez rezystor z wyjściem dolnoprzepustowego filtru pętli automatycznej synchronizacji, **znamienny tym,** że druga elektroda diody ($D_1$) połączona jest przez rezystor ($R_5$) z wyjściem modulatora małej częstotliwości i dla wielkiej częstotliwości przez kondensator ($C_5$) z masą układu oraz, że filtr dolnoprzepustowy **4** posiada częstotliwość graniczną mniejszą od najmniejszej częstotliwości przesyłanego pasma akustycznego.

2. Generator samowzbudny o modulowanej częstotliwości do syntetyzerów częstotliwości z pętlą automatycznej synchronizacji składającą się z dzielnika częstotliwości, dyskryminatora, do którego jednego z wejść podłączone jest wyjście z generatora wzorcowego oraz z filtru dolnoprzepustowego, wyposażony w dwie lub więcej diody o pojemnościach własnych zmieniających się ze zmianą punktu pracy tych diod z tym, że każda ze wspomnianych diod połączona jest szeregowo z odpowiednim kondensatorem, tworząc przynajmniej dwie gałęzie układowe, które są podłączone równolegle do obwodu rezonansowego samowzbudnego generatora, przy czym jedna elektroda pierwszej diody połączona jest poprzez rezystor z wyjściem dolnoprzepustowego filtru pętli automatycznej synchronizacji, zaś druga elektroda tej diody jest połączona z masą układu, **znamienny tym,** że jedna elektroda drugiej diody ($D_1$) jest polaryzowana napięciem stałym w celu ustalenia punktu pracy tej diody, a druga jej elektroda jest połączona z modulatorem małej częstotliwości i dla wielkiej częstotliwości przez kondensator ($C_5$) z masą układu oraz, że filtr dolnoprzepustowy **4** posiada częstotliwość graniczną mniejszą od najmniejszej częstotliwości przesyłanego pasma akustycznego.

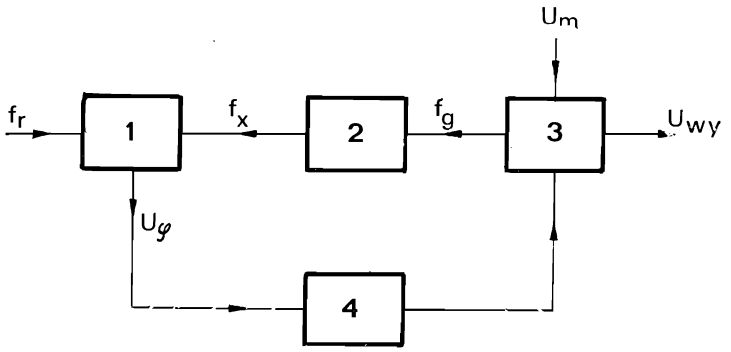
Um
fr
1
fx
2
fg
3
Uwy
Uφ
4

Fig.1

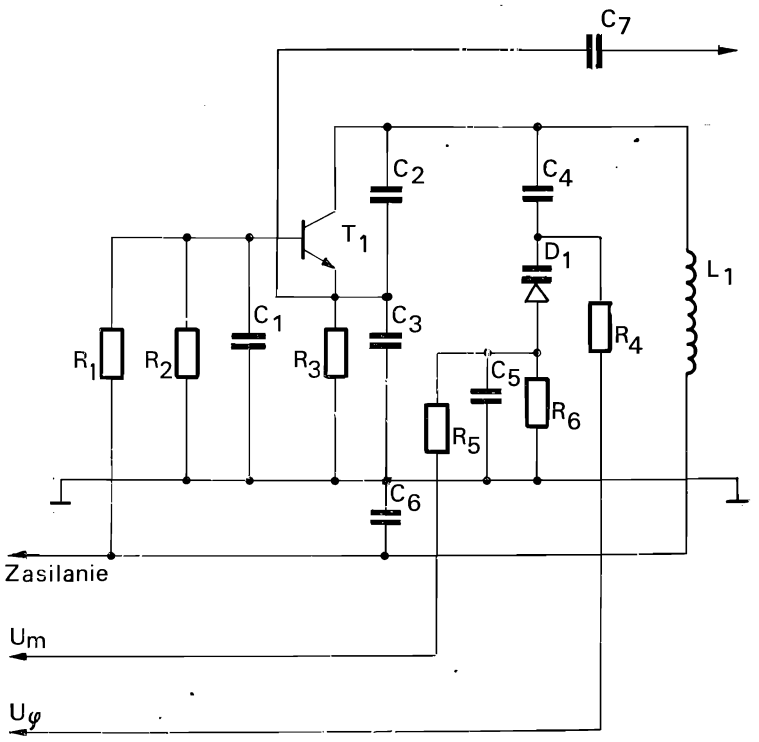
C7
C2
C4
T1
D1
L1
C1
C3
R1
R2
R3
R4
C5
R6
R5
C6
Zasilanie
Um
Uφ

Fig.2

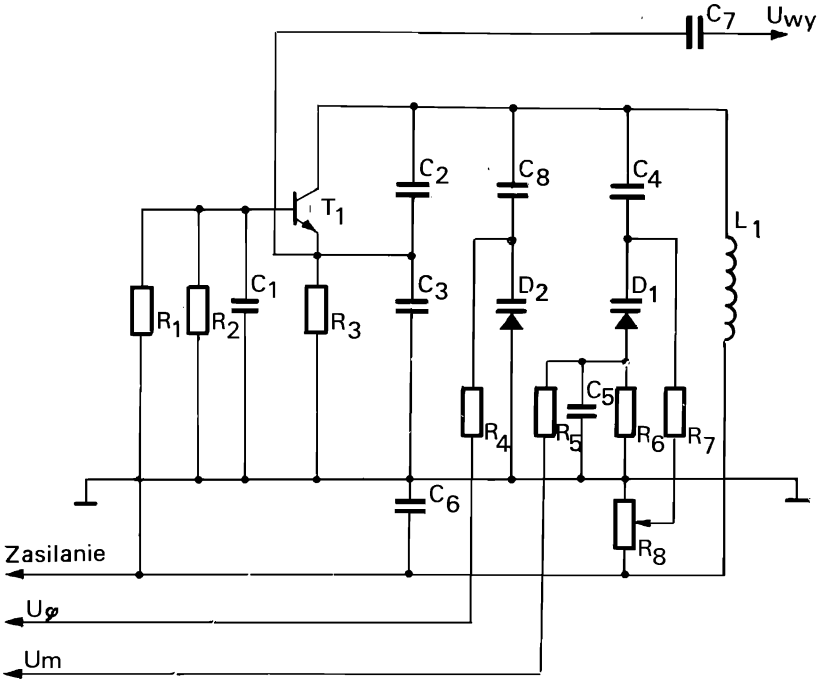


Fig.3

ŁZG Z-d 3, z. 305/1400/81, n. 125+20 egz.

Cena 45 zł