

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 132 575

Patent dodatkowy
do patentu —

Zgłoszono: 80 12 29 /P. 228 826/

Pierwszeństwo —

Zgłoszenie ogłoszono: 81 06 19

Opis patentowy opublikowano: 1985 12 31

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.³ H03L 7/00
H03K 4/06

Twórcy wynalazku: Roman Łukomski, Włodzimierz Tuszewski

Uprawniony z patentu: Centrum Naukowo-Produkcyjne Elektroniki
Profesjonalnej „Unitra-Radwar” Warszawskie Zakłady
Radiowe „Rawar”, Warszawa /Polska/

GENERATOR Z AUTOMATYCZNĄ REGULACJĄ CZĘSTOTLIWOŚCI

Przedmiotem wynalazku jest generator z automatyczną regulacją częstotliwości, znajdujący zastosowanie w urządzeniach elektronicznych i radiotechnicznych wymagających wysokiej stabilności częstotliwości.

Znane systemy fazowej lub impulsowo fazowej automatycznej regulacji częstotliwości układów z dyskretną regulacją częstotliwości bazują na generatorach LC lub generatorach impulsowych, posiadających układ sprzężenia zwrotnego zapewniający automatyczną regulację poziomu sygnału wyjściowego. Układy bazujące na generatorach LC z regulowanymi napięciowo elementami reaktancyjnymi charakteryzują się znacznym stopniem skomplikowania i wymagają wysokostabilnych czasowo i temperaturowo elementów L - cewki i C - kondensatory. Jest to spowodowane małym zakresem regulacji elementów reaktancyjnych, zwłaszcza przy niskich częstotliwościach pracy. W układach bazujących na generatorach impulsowych przestrajanych napięciowo przebiegi wyjściowe posiadają bardzo wysoką zawartość harmoniczną, co w wielu wypadkach utrudnia ich stosowanie. Generator według wynalazku jest generatorem przebiegów trójkątnych pracującym w układzie integratora, którego wyjście połączone jest z jego wejściem napięciowej regulacji częstotliwości za pośrednictwem toru automatycznej regulacji częstotliwości. Tor automatycznej regulacji częstotliwości składa się z nastawnego dzielnika częstotliwości połączonego z wyjściem generatora przebiegów trójkątnych oraz impulsowego detektora fazy, którego wejście poprzez multiwibrator połączone jest z wyjściem nastawnego dzielnika częstotliwości. Każde z obu wyjść impulsowego detektora fazy połączone jest za pośrednictwem szeregowo połączonych klucza i rezystora z kondensatorem, który z kolei połączony jest z wejściem napięciowej regulacji częstotliwości generatora przebiegów trójkątnych.

Drugie wejście impulsowego detektora fazy połączone jest poprzez multiwibrator ze źródłem częstotliwości wzorcowej. Nastawny dzielnik częstotliwości przeznac-

czony jest do dyskretnego wyboru częstotliwości. Impulsowy detektor fazy służy do fazowego porównywania sygnału z wyjścia nastawnego dzielnika częstotliwości z zewnętrznym sygnałem częstotliwości wzorcowej. Multiwibratory jednostabilne zapewniają samoblokowanie układu w przypadku braku sygnału częstotliwości wzorcowej i prawidłowy start generatora w momencie pojawienia się tego sygnału. Klucze, rezystory i kondensator służą do utrzymania na wejściu regulacyjnym generatora napięcia odpowiedniego dla wybranej częstotliwości. Generator według wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, który jest schematem blokowo-ideowym układu.

Wejście integratora składającego się z połączonych równolegle wzmacniacza operacyjnego W_1 i kondensatora C jest kolejno przyłączane przy pomocy mostkowego przełącznika diodowego D_1, D_2, D_3, D_4 do dwóch źródeł napięcia o identycznej wartości bezwzględnej i przeciwnej polaryzacji za pośrednictwem jednakowych rezystorów R_+ i R_- . Rolę źródeł napięcia pełnią wzmacniacze W_2 i W_3 o wzmacnieniu wynoszącym odpowiednio -1 i $+1$. Przyłożenie do wejścia integratora napięcia ujemnego powoduje liniowe narastanie napięcia na jego wyjściu, przyłożenie napięcia dodatniego powoduje liniowe opadanie napięcia wyjściowego. Procesem przełączania polaryzacji na wejściu integratora rządzi przerzutnik dwuprogowy PDP pełniący funkcję dwupoziomowego komparatora napięcia, włączony pomiędzy wejście integratora i przełącznik diodowy D_1, D_2, D_3, D_4 .

Narastanie i opadanie napięcia na wyjściu integratora dla stałych poziomów górnego i dolnego określonych przez przerzutnik dwuprogowy PDP , a tym samym częstotliwość przebiegów trójkątnych, jest wprost proporcjonalna do napięcia na wejściu regulacyjnym W_3+ generatora G . W układzie według wynalazku, w celu uzyskania automatycznej regulacji częstotliwości, napięcie ustalające częstotliwość wyjściową generatora G pobierane jest z toru zamykającego pętlę sprzężenia zwrotnego. Tor automatycznej regulacji częstotliwości składa się z nastawnego dzielnika częstotliwości NDC_z połączonego z wyjściem generatora przebiegów trójkątnych G oraz impulsowego detektora fazy IDF , którego wejście poprzez multiwibrator jednostabilny MW_1 połączone jest z wyjściem nastawnego dzielnika częstotliwości NDC_z . Drugie wejście impulsowego detektora fazy IDF połączone jest poprzez drugi multiwibrator jednostabilny MW_2 ze źródłem częstotliwości wzorcowej. Każde z obu wyjść impulsowego detektora fazy IDF połączone jest za pośrednictwem szeregowo połączonych klucza D_{m+} , D_{m-} i rezystora R_{m+} , R_{m-} z kondensatorem C_m , który z kolei połączony jest z wejściem napięciowej regulacji częstotliwości W_3+ generatora przebiegów trójkątnych G . Zasada pracy toru automatycznej regulacji częstotliwości polega na wymuszeniu na wejściu regulacyjnym W_3+ generatora G takiego napięcia, aby częstotliwość generatora G była równa iloczynowi częstotliwości wzorcowej i współczynnika podziału nastawnego dzielnika częstotliwości NDC_z .

W zespole impulsowego detektora fazy IDF sygnał z wyjścia nastawnego dzielnika częstotliwości NDC_z jest porównywany fazowo z zewnętrznym sygnałem częstotliwości wzorcowej. W zależności od kierunku i wielkości odchyłki fazowej między tymi sygnałami impulsowy detektor fazy IDF uaktywnia klucze D_{m+} lub D_{m-} na czas niezbędny do doładowania kondensatora C_m ze stałą czasu $C_m \times R_{m+}$ lub rozładowania ze stałą czasu $C_m \times R_{m-}$, w celu utrzymania na wejściu regulacyjnym W_3+ generatora G napięcia odpowiedniego dla wybranej częstotliwości. Dyskretny wybór częstotliwości odbywa się przez odpowiednie ustawienie współczynnika podziału nastawnego dzielnika częstotliwości NDC_z . Multiwibratory jednostabilne

MW1 i MW2 zapewniają samoblokowanie układu w przypadku braku sygnału częstotliwości wzorcowej i prawidłowy start generatora G w momencie pojawienia się tego sygnału.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Generator z automatyczną regulacją częstotliwości, z n a m i e n n y t y m, że stanowi go generator przebiegów trójkątnych /G/ pracujący w układzie integratora, którego wyjście połączone jest z jego wejściem napięciowej regulacji częstotliwości za pośrednictwem toru automatycznej regulacji częstotliwości, składającego się z nastawnego dzielnika częstotliwości /NDCz/ połączonego z wyjściem generatora przebiegów trójkątnych /G/ oraz impulsowego detektora fazy /IDF/, którego wejście połączone jest z wyjściem nastawnego dzielnika częstotliwości /NDCz/, natomiast każde z obu wyjść połączone jest za pośrednictwem szeregowo połączonych klucza /Dm+, DM-/ i rezystora /Rm+, Rm-/ z kondensatorem /Cm/, który z kolei połączony jest z wejściem napięciowej regulacji częstotliwości generatora /G/.

2. Generator według zastrz.1, z n a m i e n n y t y m, że jedno wejście impulsowego detektora fazy /IDF/ połączone jest poprzez multiwibrator /MW1/ z wyjściem nastawnego dzielnika częstotliwości /NDCz/, a drugie wejście poprzez multiwibrator /MW2/ połączone jest ze źródłem częstotliwości wzorcowej.

