



Patent dodatkowy
do patentu _____

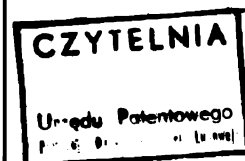
Zgłoszono: 04.04.78 (P. 205842)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 17.12.79

Opis patentowy opublikowano: 15.06.1982

Int. Cl.² H03K 3/72



Twórcy wynalazku: Maciej Gadomski, Leonard Pełczyński

Uprawniony z patentu: Centrum Naukowo-Produkcyjne Elektrotechniki
i Automatyki Górniczej „EMAG” Zakład Elek-
troniki Górniczej, Tychy (Polska)

Generator impulsów o regulowanej napięciem częstotliwości

1

Przedmiotem wynalazku jest generator impulsów o regulowanej napięciem częstotliwości, którego częstotliwość może zmieniać się w zależności od napięcia sterującego od zera do wysokich wartości. Generatory o regulowanej sygnałem elektrycznym częstotliwości są najczęściej stosowane jako przetworniki napięcie — częstotliwość oraz w układach z automatyczną regulacją częstotliwości.

W znanych układach generatorów przestrajanych napięciem stosowane są diody pojemnościowe.

Układy takie generują zazwyczaj wysokie częstotliwości, a zakres ich przestrajania jest niewielki. Znany jest także układ przestrajanego napięciem generatora zbudowanego z dwu uniwibratorów sprzęgniętych wzajemnie, jak również znany jest układ przestrajanego napięciem prostego multiwibratora.

Wszystkie te układy charakteryzują się niewielkim zakresem przestrajania nie obejmującym częstotliwości bliskich zera, przy czym zależność częstotliwości od sygnału napięciowego ma charakter liniowy jedynie w bardzo ograniczonym zakresie. Wejście sterujące znanych układów w stosunkowo dużym stopniu obciąża źródło sygnału sterującego, a ich czułość jest niewielka.

Generator impulsów o regulowanej napięciem częstotliwości według wynalazku składa się z integratora sumującego, którego jedno wejście połączone jest z ujemnym biegunem napięcia sterującego, zaś drugie wejście integratora połączone jest

2

poprzez diodę z wyjściem wzmacniacza operacyjnego stanowiącym zarazem wyjście układu generatora.

Równolegle do kondensatora całkującego pracującego w integratorze, włączony jest ogranicznik napięcia, zaś wyjście integratora, poprzez rezystor połączone jest z wejściem nieinwersyjnym wzmacniacza operacyjnego, przy czym to wejście jest jednocześnie połączone z wyjściem tego wzmacniacza poprzez kondensator realizujący dynamiczne dodatnie sprzężenie zwrotne. Wejście inwersyjne wzmacniacza operacyjnego połączone jest z biegunem dodatnim napięcia odniesienia.

Generator według wynalazku jest pozbawiony wyżej wymienionych wad. Umożliwia on zmianę częstotliwości od zera w górę, przy czym w dużym zakresie zmian występuje zależność liniowa częstotliwości od wartości napięcia sterującego, jednocześnie, praktycznie nie wnosi on obciążenia napięcia sterującego oraz reaguje na bardzo niskie wartości tego napięcia.

Przykład wykonania generatora impulsów o regulowanej napięciem częstotliwości według wynalazku przedstawiono na rysunku gdzie fig. 1 pokazuje schemat ideowy generatora, zaś fig. 2 przebiegi elektryczne w układzie.

Jak przedstawiono na rysunku wejście a integratora I połączone jest ze źródłem ujemnego napięcia sterującego U_i , a drugie wejście b integratora I, poprzez diodę D połączone jest z wyjściem wzmac-

niacza operacyjnego **W** stanowiące zarazem wyjście generatora. Równolegle z kondensatorem całkującym **C2** w integratorze **I** połączony jest ogranicznik napięcia **ON**, zaś wyjście integratora **I** połączone jest poprzez rezystor **R** z wejściem nieinwersyjnym wzmacniacza **W**. Wejście inwersyjne tego wzmacniacza połączone jest z źródłem dodatniego napięcia wzorcowego U_r , zaś wyjście wzmacniacza **W** generującego napięcie wyjściowe U_o połączone jest poprzez kondensator **C1** z wejściem nieinwersyjnym tego wzmacniacza.

Na rysunku Figury 2 przedstawiono przebieg napięcia wyjściowego U_p integratora **I** w funkcji czasu t , z zaznaczeniem maksymalnej amplitudy U_r tego napięcia oraz przebieg napięcia wyjściowego U_o generatora w funkcji czasu t .

W wyniku całkowania ujemnego napięcia sterującego U_i na wyjściu integratora **I** otrzymuje się narastające liniowo napięcie U_p , które po osiągnięciu wartości równej dodatniemu napięciu wzorcowemu U_r powoduje dodatni skok napięcia wyjściowego U_o . W wyniku dodatniego dynamicznego sprzężenia zwrotnego obejmującego wzmacniacz operacyjny **W**, napięcie wyjściowe generatora U_o utrzymywane jest na poziomie wysokim przez czas zależny od iloczynu wartości rezystancji **R** i pojemności kondensatora **C1**.

Równocześnie w układzie integratora **I** rozpoczyna się całkowanie dodatniego napięcia wyjściowego generatora U_o w wyniku czego uzyskuje się

szybkie liniowe opadanie napięcia wyjściowego U_p integratora **I** do wartości określonej ogranicznikiem napięcia **ON**.

W momencie gdy napięcie na wejściu nieinwersyjnym wzmacniacza operacyjnego **W** zrówna się z dodatnim napięciem odniesienia U_r , następuje odwrotna skokowa zmiana wartości napięcia wyjściowego generatora U_o . Począwszy od tego momentu, w integratorze **I**, rozpoczyna się ponowne całkowanie ujemnego napięcia sterującego U_i .

Zastrzeżenie patentowe

Generator impulsów o regulowanej napięciem częstotliwości zawierający integrator, **znamienny tym**, że wejście (a) integratora (**I**) połączone jest ze źródłem napięcia sterującego (U_i), a drugie wejście (b) integratora (**I**) poprzez diodę (**D**) z wyjściem wzmacniacza operacyjnego (**W**) stanowiącym zarazem wyjście generatora, przy czym równolegle z kondensatorem całkującym (**C2**) w integratorze (**I**) połączony jest ogranicznik napięcia (**ON**), zaś wyjście integratora (**I**) połączone jest poprzez rezystor (**R**) z wejściem nieinwersyjnym wzmacniacza operacyjnego (**W**) przy czym jednocześnie to wejście poprzez kondensator (**C1**) połączone jest z wyjściem wzmacniacza operacyjnego (**W**), zaś jego wejście inwersyjne połączone jest ze źródłem napięcia odniesienia (U_r).

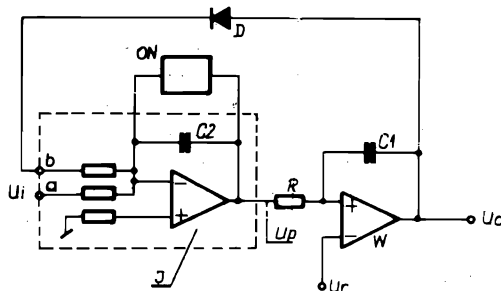


Fig 1

