



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 22.08.77 (P.200410)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.07.78

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1981

Int. Cl.².

H03K 4/06

Twórca wynalazku: Michał Lantner

Uprawniony z patentu tymczasowego: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Radia i Telewizji,
Warszawa (Polska)¹

Sposób wytwarzania ciągu impulsów,
zwłaszcza o kształcie trójkątnym lub trapezowym

Sposób wytwarzania ciągu impulsów, zwłaszcza o kształcie trójkątnym lub trapezowym, o zmiennej częstotliwości powtarzania impulsów, przeznaczony jest dla układów, w których wymagana jest bardzo duża stabilność częstotliwości przebiegu, stałości kształtu, a także minimalne zniekształcenia liniowości zboczy dla zakresu przestrajania częstotliwości 1 : 10000.

Znany jest sposób wytwarzania ciągu impulsów trójkątnych oparty na ładowaniu kondensatora poprzez układ sterowania źródła stałoprądowego. Wadą tego sposobu jest zależność amplitudy, częstotliwości i liniowości wytwarzanego przebiegu od oporności idealizowanego źródła stałoprądowego, oraz od oporności wejściowej układu do którego podaje się wytwarzany sygnał. Niedogodnością jest również konieczność wysokiej stabilizacji wydajności źródła stałoprądowego, ładującego kondensator. Znany jest także sposób wytwarzania przebiegu trójkątnego przez całkowanie przebiegu prostokątnego. Wadą tego sposobu jest to, że pozwala na wytwarzanie głównie przebiegu o stałej częstotliwości, gdyż stała całkowania integratora ściśle wiąże amplitudę przebiegu wyjściowego z jego częstotliwością.

Celem wynalazku jest zastosowanie takiego sposobu wytwarzania impulsów o dowolnym kształcie, a zwłaszcza o kształcie trójkątnym lub trapezowym, aby częstotliwość otrzymanego przebiegu zależała tylko od częstotliwości zewnętrznego źródła impulsów, a liniowość zboczy, kształt i amplituda — były stałe w szerokim zakresie przestrajania.

Cel ten osiągnięto przez zmieszanie w mieszaczu impulsowym, będącym dowolnym układem binarnym, dwóch ciągów impulsów prostokątnych o różnych częstotliwościach, których stosunek jest bliski jedności, a sygnałem użytecznym jest składowa średnia sygnału otrzymanego w wyniku zmieszania. Oba ciągi impulsów otrzymuje się z jednego generatora i dwóch dzielników częstotliwości o różnych stopniach podziału, których stosunek jest bliski jedności. Natomiast zgodność fazy wytwarzanego przebiegu z zewnętrznym sygnałem synchronizującym uzyskuje się przez podział częstotliwości sygnału synchronizującego oraz podział częstotliwości sygnału z generatora przestrajanego. Zmieszanie uzyskanych przebiegów w dodatkowym mieszaczu impulsowym, a po uśrednieniu wynikowego przebiegu i po porównaniu go z sygnałem modulującym steruje się generatorem przestrajany.

Sposób według wynalazku jest ilustrowany przykładem wykonania pokazanym na rysunku według fig. 1 a, b, Fig. 2a przedstawia schemat blokowy generatora ze stabilizacją częstotliwości przebiegu o kształcie piły, a fig. 2b — przebiegi w poszczególnych punktach tego układu. Fig. 3a, b — przedstawia przykładowe rozwiązanie układu do wytwarzania impulsów o dowolnym kształcie, wraz z przebiegami występującymi w tym układzie.

Do wejść mieszacza impulsów według fig. 1 doprowadza się dwa ciągi impulsów prostokątnych. Sygnał z pierwszego generatora 1 przedstawia fig. 1bA, zaś sygnał generatora 2 fig. 1bB. Stosunek częstotliwości obu generatorów jest bliski jedności. Oba sygnały ulegają zmieszaniu w mieszaczu impulsowym 3, zrealizowanym przykładowo jako funkcja sumy modulo dwa, na wyjściu którego sygnał ma postać pokazaną na fig. 1bC. Wyjście mieszacza jest połączone z wejściem dolnoprzepustowego filtra 4, który uśrednia doprowadzany do niego sygnał. Na wyjściu filtra 4 uzyskuje się przebieg trójkątny lub trapezowy (fig. 1bD), zależny od sygnałów doprowadzonych do wejść mieszacza 3. W celu zmiany kształtu i częstotliwości wytwarzanego przebiegu jeden z generatorów impulsów prostokątnych, w omawianym przykładzie wykonania — generator 1, powinien mieć regulowane wypełnienie impulsów i ich częstotliwość.

Przykład realizacji układu ze stabilizacją częstotliwości do wytwarzania przebiegów o kształcie piłokształtnym przedstawia fig. 2a. Sygnał generatora przebiegu prostokątnego 11 (uwidoczniony na fig. 2bA dostarczany jest na wejście dzielnika częstotliwości 16 o stopniu podziału n_1 . Sygnał z generatora przebiegu prostokątnego 14 o regulowanej napięciem częstotliwości (fig. 2bB) dostarczany jest na wejście dzielnika częstotliwości 15 o stopniu podziału n_2 . Uzyskane z dzielników 15 i 16 sygnały według fig. 2bC i fig. 2bD doprowadzone są do wejść mieszacza impulsowego 17. Napięcie z jego wyjścia (fig. 2bE) zostaje uśrednione w pierwszym filtrze uśredniającym 18, a następnie po porównaniu z napięciem odniesienia V_0 we wzmacniaczu różnicowym 19 dostarczane jest na wejście generatora przebiegu prostokątnego 14. Przebieg wyjściowy z generatora 14, którego częstotliwość jest uzależniona od stosunku stopnia podziału dzielnika 15 i dzielnika 16 (n_1/n_2) oraz od wartości napięcia odniesienia V_0 — podany jest na jedno wejście nieliniowego mieszacza impulsowego 12, natomiast na drugie wejście dostarczany jest przebieg z generatora 11. Uzyskane w wyniku zmieszania napięcie poddane uśrednieniu w drugim filtrze uśredniającym 13, przybiera postać przebiegu piłokształtnego (fig. 2bF), którego częstotliwość reguluje się skokowo przez zmianę stosunku stopni podziału dzielników oraz płynnie przez zmianę napięcia odniesienia V_0 .

Przykładowe rozwiązanie układu do wytwarzania ciągu impulsów o dowolnym kształcie z możliwością fazowania, bramkowania lub wyzwalania przebiegu o dowolnym kształcie przedstawia fig. 3a. Układ zawiera generator przebiegu prostokątnego 21 o częstotliwości regulowanej napięciem. Przebieg tego generatora jest przedstawiony na fig. 3bA. Wyjście generatora 21 połączone jest z układem programującym 22 oraz z trzema dzielnikami częstotliwości 23, 24 i 27, których stosunek podziału może być zmieniany.

Przebiegi wyjściowe tych dzielników przedstawione są na fig. 3bB, C, D. Do wejścia układu programującego 22 dostarczany jest również sygnał zewnętrzny U_1 , który dodatkowo umożliwia wyzwalanie generowanego przebiegu o dowolnym kształcie lub zmianę jego kształtu.

Generator 21, układ programujący 22 oraz dzielniki częstotliwości 23 i 24 pełnią rolę modulatora częstotliwości. Sygnały wyjściowe z tego modulatora dostarczane są na wejścia b, c mieszacza impulsowego 25. Przebiegi na wejściach b, c tego mieszacza przedstawia fig. 3bB, C. Do wejścia mieszacza 25 dostarczony jest również sygnał bramkujący U_2 , który umożliwia bramkowanie lub zmianę fazy (na przeciwną) wytwarzanego przebiegu o dowolnym kształcie (fig. 3bM). Układ pozwalający na uzyskanie zgodności fazy przebiegu o dowolnym kształcie z zewnętrznym przebiegiem synchronizującym s składa się z dzielnika częstotliwości 27 z dodatkowego mieszacza impulsowego 28, z dzielnika częstotliwości 29, układu uśredniającego 30 oraz ze wzmacniacza różnicowego 31. Sygnał z dzielnika częstotliwości 27 o kształcie przedstawionym na fig. 3bD dostarczany jest na wejście e drugiego mieszacza impulsowego 28, natomiast na wejście f podawany jest sygnał z dzielnika częstotliwości 29 (fig. 3bE). Do wejścia dzielnika 29 doprowadzony jest sygnał synchronizujący s (fig. 3bF). Przebieg z wyjścia mieszacza impulsowego 28 (fig. 3bG) po uśrednieniu w układzie uśredniającym 30 dostarczany jest na wejście i wzmacniacza różnicowego 31. Na drugie wejście k tego wzmacniacza podany jest sygnał modulujący U_3 , który pozwala płynnie przesuwając w szerokich granicach (na przykład kilku okresów) fazę wytwarzanego przebiegu względem przebiegu synchronizującego s. Sygnał z wyjścia wzmacniacza różnicowego 31 doprowadzony jest na wejście g przestrajanego generatora 21. Natomiast na wejście h dostarczany jest sygnał U_4 , przeznaczony do bramkowania wytwarzanych przebiegów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania ciągu impulsów zwłaszcza o kształcie trójkątnym lub trapezowym, z n a m i e n - n y t y m, że w dowolnym układzie binarnym tworzy się kombinację dwóch ciągów impulsów prostokątnych o różnych częstotliwościach, których stosunek jest bliski jedności, a sygnałem użytecznym jest składowa średnia sygnału otrzymanego w wyniku zmieszania.

2. Sposób według zastrzeżenia 1, z n a m i e n n y t y m, że oba ciągi impulsów otrzymuje się z jednego generatora i dwóch dzielników częstotliwości o różnych stopniach podziału, których stosunek jest bliski jedności.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że zgodność fazy wytwarzanego przebiegu z zewnętrznym sygnałem synchronizującym (s) uzyskuje się przez podział częstotliwości sygnału synchronizującego oraz podział częstotliwości sygnału z generatora przestrajanego, zmieszanie uzyskanych przebiegów w dodatkowym mieszaczu impulsowym, a po uśrednieniu wynikowego przebiegu i po porównaniu go z sygnałem modulującym (U_3) steruje się generator przestrajany.

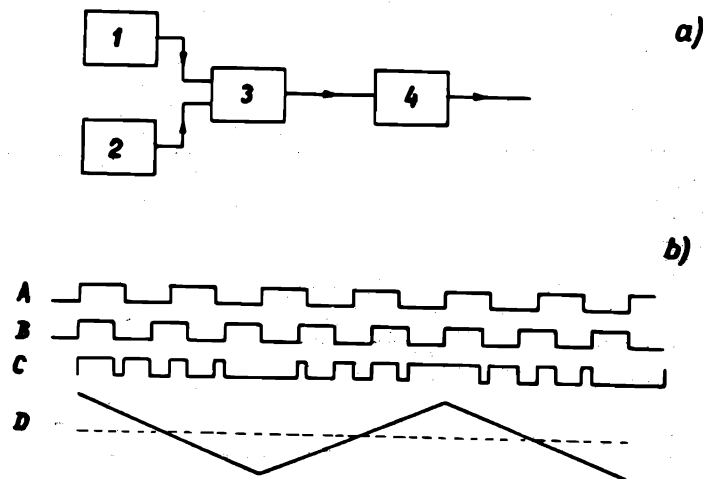


Fig. 1 a, b

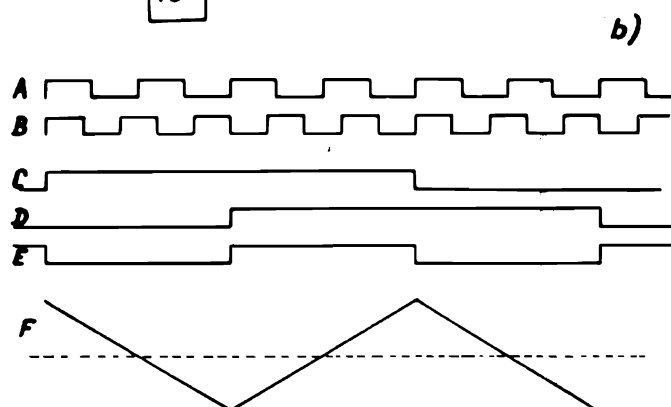
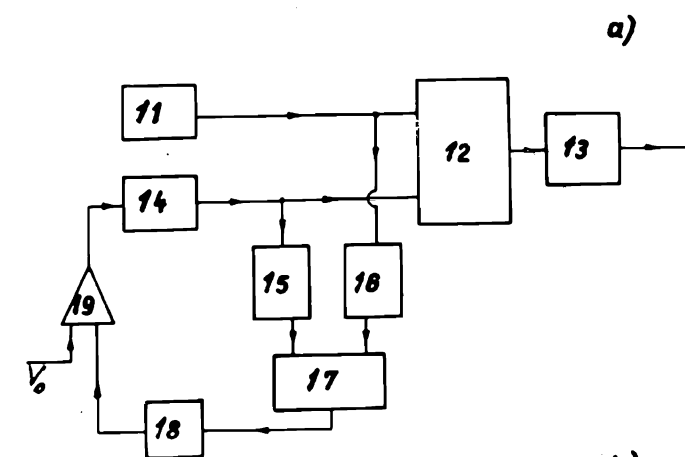


Fig. 2 a,b

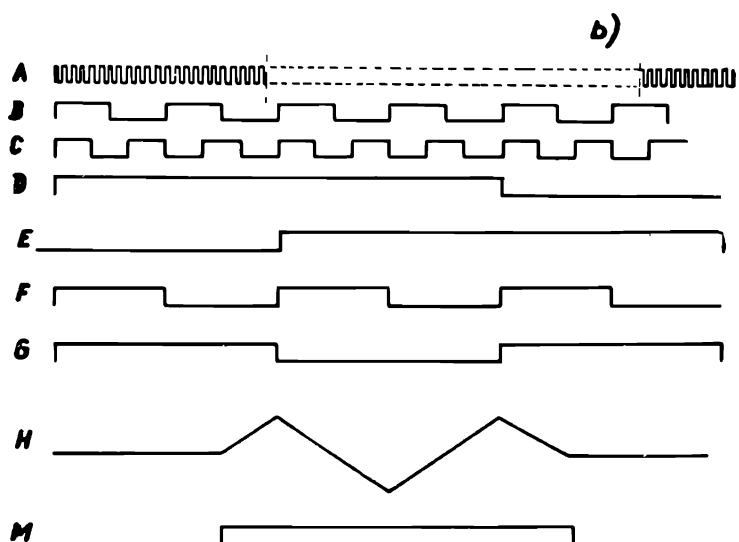
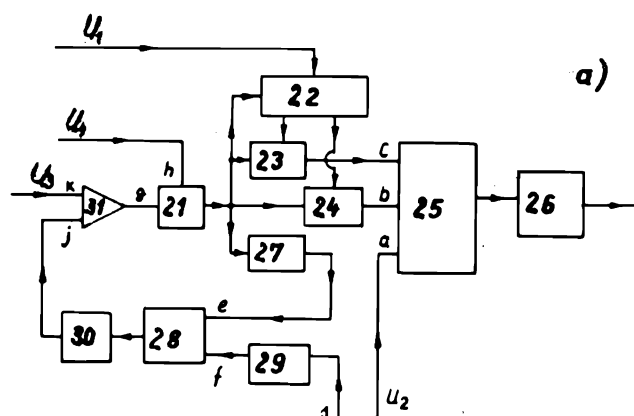


Fig. 3 a, b