



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 22.05.76 (P. 189822)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.12.77

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1980

Int. Cl.² HO3K 3/72



Twórcy wynalazku: Waldemar Kołodziejak, Zbigniew Kucharski

Uprawniony z patentu: Zakład Doświadczalny Zapisu Magnetycznego
przy Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka,
Warszawa (Polska)

Sposób podwajania częstotliwości sygnałów i układ podwajacza częstotliwości

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób podwajania częstotliwości sygnałów i układ podwajacza częstotliwości. Wynalazek ma zastosowanie w urządzeniach elektronicznych zwłaszcza w układach syntezy częstotliwości oraz w odtwarzaczu płyt wizyjnych.

Znane z literatury technicznej (Poradnik inżyniera radioelektryka Rozdział XIV 4.7, str. 612, WNT 1969 r.) sposoby podwajania częstotliwości sygnałów polegają na wydzieleniu ze zdeformowanego sygnału podstawowego drugiej harmonicznej przy pomocy obwodów selektywnych. Jest to niewygodne, zwłaszcza przy małych sygnałach małej częstotliwości z uwagi na konieczność stosowania dużych indukcyjności lub selektywnych obwodów RC, przy czym w obu przypadkach elementy obwodów należy przestrajać przy zmianach częstotliwości sygnału powielanego. Ponadto przy przekształcaniu sygnałów prostokątnych, konieczne jest formowanie sinusoidalnego przebiegu wyjściowego podwajacza częstotliwości w przebiegu prostokątny.

Znanym jest także z literatury technicznej cyfrowy podwajacz częstotliwości wykorzystujący przerzutnik monostabilny dający przebieg prostokątny na wyjściu jedynie przy określonej stałej czasu przerzutnika i tylko przy jednej częstotliwości. Możliwa, w niewielkich tylko granicach, zmiana częstotliwości sygnału podwajanego powoduje zmianę współczynnika wypełnienia przebiegu wyjściowego w górę i w dół od wartości 0,5.

Istota sposobu będącego przedmiotem wynalazku polega na tym, że pierwsze na przykład przednie zbocza sygnału o podwojonej częstotliwości określane są przez przednie i tylne zbocza sygnału powielanego, natomiast drugie na

2

przykład tylne zbocza sygnału o podwojonej częstotliwości określane są przez przednie i tylne zbocza opóźnionego o ćwierć okresu sygnału powielanego. Opóźnienie sygnału powielanego powstaje na skutek jego przekształcenia w przebieg trójkątny i porównanie wartości chwilowej tego przebiegu trójkątnego z jego wartością średnią. W wyniku tego następuje generacja przebiegu prostokątnego o zboczach występujących w chwilach przecięcia się przebiegu trójkątnego z przebiegiem jego wartości średniej.

Istota układu podwajacza częstotliwości będącego przedmiotem wynalazku, polega na tym, że sygnał powielany doprowadzany jest równocześnie do pierwszego wejścia elementu ALBO oraz do układu całkującego. Przebieg trójkątny wytworzony w układzie całkującym wykorzystywany jest bezpośrednio do sterowania pierwszego wejścia komparatora napięcia, przy czym drugie wejście komparatora napięcia jest sterowane wartością średnią tego samego przebiegu trójkątnego. Przebieg wyjściowy komparatora napięcia podawany jest na drugie wejście wspomnianego elementu ALBO, zaś na wyjściu tego elementu uzyskiwany jest przebieg powielony.

Wynalazek umożliwia podwajanie w prosty sposób częstotliwości sygnałów prostokątnych w szerokim zakresie częstotliwości. Zastosowanie wynalazku pozwala uzyskać sygnał prostokątny o stałym współczynniku wypełnienia równym 0,5 niezależnym od, mogącej się zmieniać w szerokich granicach, częstotliwości sygnału powielanego.

Wynalazek jest dokładniej objaśniony w przykładzie zastosowania w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 ilustruje sposób podwajania częstotliwości na wykresach

3

przebiegów, a fig. 2 przedstawia schemat ideowy układu podwajacza częstotliwości.

W sposobie według wynalazku, pierwsze na przykład przednie zbocza sygnału o podwojonej częstotliwości określane są przez przednie i tylne zbocza sygnału powielanego, natomiast drugie, na przykład tylne zbocza sygnału o podwojonej częstotliwości określone są przez przednie i tylne zbocza sygnału powielanego opóźnionego o ćwierć jego okresu, przy czym to przesunięcie czasowe powstaje na skutek przekształcenia sygnału powielanego w przebieg trójkątny i porównanie wartości chwilowej tego przebiegu z jego wartością średnią celem wygenerowania fali prostokątnej o zboczach występujących w chwilach przecięcia się przebiegu trójkątnego z przebiegiem jego wartości średniej.

Dla podwojenia częstotliwości metodą cyfrową konieczne jest określenie momentów czasowych odpowiadających tyłym zboczom przebiegu o podwojonej częstotliwości, gdyż przednie zbocza tego przebiegu są dokładnie określone przez przednie i tylne zbocza przebiegu powielanego, jak to pokazano na przebiegu oznaczonym literą a fig. 1 rysunku, przy czym aby sygnał o podwojonej częstotliwości był przebiegiem prostokątnym o współczynniku wypełnienia równym 0,5 niezależnie od częstotliwości sygnału powielanego, tylne zbocza przebiegu o podwojonej częstotliwości powinny występować dokładnie w połowie okresu trwania stanu 1 i stanu 0 w sygnale powielanym. Zagadnienie zatem sprawdza się do uzyskania przebiegu prostokątnego, który byłby przesunięty w czasie o ćwierć okresu sygnału powielanego, jak przedstawiono na przebiegu oznaczonym literą c fig. 1 rysunku.

Przesunięcie to zrealizowano według wynalazku w ten sposób, że falę trójkątną uzyskaną z prostokątnego sygnału powielanego przez jego scałkowanie, przebieg oznaczony literą b na fig. 1 rysunku, wykorzystano do określenia połówek okresów trwania stanu 1 i stanu 0 w sygnale powielanym przez określenie punktów przecięcia fali trójkątnej z poziomem jej wartości średniej, a następnie wygenerowanie fali prostokątnej o zboczach występujących w momentach zrównania wartości chwilowej przebiegu trójkątnego z jego wartością średnią. Przednie i tylne zbocza tak wytworzonego przebiegu określają tylne zbocza sygnału o podwojonej częstotliwości co uwidocznione jest na przebiegu oznaczonym literą d na fig. 1 rysunku.

W układzie podwajacza częstotliwości według wynalazku wejście W_e połączone jest równocześnie z wejściem układu całkującego zrealizowanego na wzmacniaczu operacyjnym 1 oraz z jednym z wejść elementu ALBO 3.

Wyjście układu całkującego połączone jest z wejściem strobulującym komparatora napięcia 2 poprzez rezystor R_4 , a z wejściem odniesienia tego komparatora 2 za pośrednictwem układu całkującego R_5 C2. Wyjście komparatora

4

napięcia 2 połączone jest z drugim z wejść elementu ALBO 3, którego wyjście stanowi równocześnie wyjście opisywanego układu podwajacza częstotliwości.

Działanie układu będącego przedmiotem wynalazku jest niżej opisane.

Prostokątny sygnał wejściowy, którego częstotliwość ma zostać podwojona doprowadzony jest do wejścia konwencjonalnego układu całkującego 1. Na wyjściu tego układu całkującego otrzymuje się przebieg trójkątny o dużej linijowości, który doprowadzony zostaje na wejście strobulujące komparatora napięcia 2. Na wejście odniesienia tego komparatora 2 doprowadzone jest napięcie średnie przebiegu trójkątnego, uzyskane dzięki scałkowaniu tego przebiegu z dużą stałą czasu R_5 C2. W momentach zrównania się napięć występujących na obu wejściach komparatora napięcia 2 następuje zmiana stanu na wyjściu tego komparatora 2, a zatem na wyjściu komparatora uzyskuje się przebieg napięcia przesunięty w fazie o ćwierć okresu względem napięcia doprowadzonego na wejście układu podwajacza częstotliwości. Przebieg o podwojonej częstotliwości uzyskuje się przez doprowadzenie sygnału wejściowego do pierwszego wejścia elementu ALBO 3 oraz doprowadzenie sygnału występującego na wyjściu komparatora 2 do drugiego wejścia wspomnianego elementu ALBO.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób podwajania częstotliwości sygnałów prostokątnych, **znamienny tym**, że pierwsze, na przykład przednie zbocza sygnału o podwojonej częstotliwości określa się przez przednie i tylne zbocza sygnału powielanego, natomiast drugie, na przykład tylne zbocza sygnału o podwojonej częstotliwości określa się przez przednie i tylne zbocza sygnału powielanego opóźnionego o ćwierć jego okresu, przy czym to przesunięcie czasowe powstaje na skutek przekształcenia sygnału powielanego w przebieg trójkątny i porównanie wartości chwilowej tego przebiegu trójkątnego z jego wartością średnią celem wygenerowania fali prostokątnej o zboczach występujących w chwilach przecięcia się przebiegu trójkątnego z przebiegiem jego wartości średniej.

2. Układ podwajacza częstotliwości, **znamienny tym**, że sygnał mający ulec podwojeniu doprowadzany jest jednocześnie do pierwszego wejścia elementu ALBO (3) oraz do wejścia układu całkującego, wytwarzającego na swoim wyjściu przebieg trójkątny, przeznaczony do sterowania swoją wartością chwilową pierwszego wejścia komparatora napięcia (2), a swoją wartością średnią drugiego wejścia tego komparatora napięcia (2), zaś przebieg wyjściowy komparatora napięcia podawany jest na drugie wejście elementu albo (3), zaś na wyjściu tego elementu ALBO uzyskiwany jest przebieg powielony.

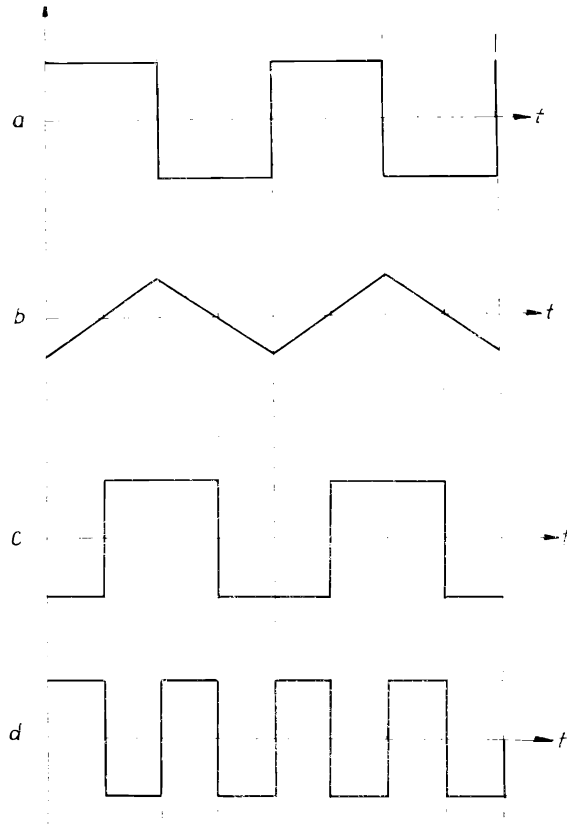


Fig. 1

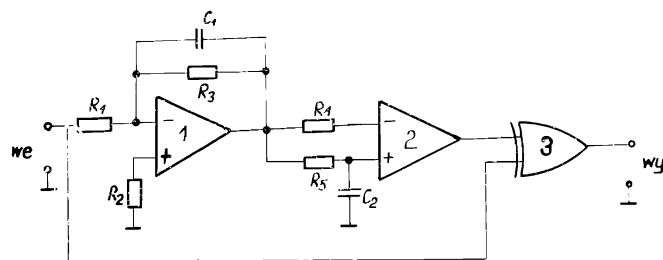


Fig. 2