



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 22.03.77 (P. 196811)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 09.10.78

Opis patentowy opublikowano: 15.05.1981

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego  
(Polska) Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.<sup>2</sup>

H03B 5/26

H03B 3/02

Twórca wynalazku: Jan Teslar

Uprawniony z patentu: Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka, Warszawa  
(Polska)

## Generator drgań sinusoidalnych RC

1

**Dziedzina techniki.** Przedmiotem wynalazku jest generator drgań sinusoidalnych RC jako źródło sygnałów pomiarowych, stosowany zwłaszcza na stanowiskach regulacji i kontroli w toku produkcji seryjnej urządzeń elektroakustycznych.

**Stan techniki.** Znane są generatory drgań sinusoidalnych zawierające filtry RC środkowo-zaporowe w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego lub filtry RC środkowo-przepustowe w obwodzie dodatniego sprzężenia zwrotnego. Wspomniane generatory mogą być wyposażone w układy stabilizacji napięcia wyjściowego.

Spośród generatorów, w których układ stabilizacji napięcia wyjściowego sterowany jest z wyjścia detektora szczytowego połączonych z wyjściem generatora, między innymi znany jest generator opisany w polskim opisie patentowym nr 56617, w którym wykorzystuje się zmianę rezystancji wyjściowej wtórnika emiterowego, włączonego w pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego, która regulowana jest zwrotnie przez zdetekowany sygnał wyjściowy.

Ponadto znany jest również generator z opisu zgłoszeniowego nr P.182431, w którym stabilizację amplitudy uzyskuje się za pośrednictwem układu regulacyjnego napięcia zasilania generatora. Stabilizację amplitudy uzyskuje się w układzie, w którym wyjście generatora połączone jest poprzez prostownik w postaci detektora szczytowego z wejściem stabilizatora napięcia zasilania.

2

**Istota wynalazku.** Generator według wynalazku zbudowany na wzmacniaczu operacyjnym zawiera w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego filtr środkowo-zaporowy typu T zbocznikowane, natomiast w obwodzie dodatniego sprzężenia zwrotnego włączony jest rezystor sprzęgający. Między wejściem nieodwracającym fazę a punktem zerowym układu generatora włączona jest dioda zbocznikowana dwójnikiem zawierającym szeregowo połączenie drugiej diody, o przeciwnej polaryzacji do pierwszej diody i kondensatora blokującego, zaś między punkt wspólny łączący drugą diodę i kondensator blokujący wyjście generatora włączony jest niesymetrycznie układ detekcji sygnału wyjściowego w postaci detektora szczytowego.

W drugim rozwiązaniu generatora według wynalazku między wejściem nieodwracającym fazę a punktem zerowym układu generatora włączony jest dwójnik zawierający szeregowo połączenie diody i kondensatora blokującego, zbocznikowany drugim dwójnikiem zawierającym szeregowo połączenie diody, o przeciwnej polaryzacji do pierwszej diody i kondensatora blokującego, przy czym między punktami wspólnymi diody i kondensatora pierwszego dwójnika oraz diody i kondensatora blokującego drugiego dwójnika a wyjściem generatora włączony jest symetrycznie układ detekcji sygnału wyjściowego w postaci detektora szczytowego.

Zaletą układu według wynalazku jest możliwość uzyskania, w prostym układzie przebiegu sinusoidalnego o bardzo małej zawartości harmonicznych oraz możliwość pokrycia całego pasma akustycznego jednym zakresem, przy płynnej regulacji albo możliwość skokowego wybierania żądanych częstotliwości. Ponadto układ według wynalazku charakteryzuje się niezależnością poziomu sygnału wyjściowego od częstotliwości i napięcia zasilania w szerokim zakresie.

**Objaśnienie rysunku.** Wynalazek zostanie objaśniony na podstawie przykładowych układów przedstawionych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy generatora według wynalazku z niesymetrycznie włączonym układem detekcji, fig. 2 — schemat ideowy generatora z symetrycznie włączonym układem detekcji.

**Przykład wykonania.** Generator według wynalazku zbudowany jest w oparciu o wzmacniacz operacyjny zawierający w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego filtr RC środkowo-zaporowy typu T zbocznikowane  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ . W obwodzie dodatniego sprzężenia zwrotnego włączony jest rezystor sprzęgający  $R_3$ . Między wejściem nieodwracającym fazę a punktem zerowym układu generatora włączona jest dioda  $D_1$  zbocznikowana dwójnikiem zawierającym szeregowo połączenie diody  $D_2$  i kondensatora blokującego  $C_3$ , przy czym między punkt wspólny łączący diodę  $D_2$  i kondensator blokujący  $C_3$  a wyjście generatora włączony jest układ detekcji sygnału wyjściowego w postaci detektora szczytowego  $UD$ . Elementami detektora są diody  $D_3$  i  $D_4$  oraz kondensator  $C_4$ . W celu ograniczenia prądu płynącego poprzez diody  $D_3$  i  $D_4$  oraz pojemności  $C_3$  i  $C_4$  włączony jest rezystor ograniczający  $R_6$ . Kondensatory  $C_5$  i  $C_6$  odcinają składową stałą napięcia na diodzie  $D_1$  od wejścia i wyjścia wzmacniacza. Rezystory  $R_4$  i  $R_5$  ustalają punkt pracy wzmacniacza operacyjnego.

W drugim układzie według wynalazku między wejściem nieodwracającym fazę a punktem zerowym układu generatora włączony jest dwójnik zawierający szeregowo połączenie diody  $D_1$  i kondensatora blokującego  $C_3$  zbocznikowany drugim dwójnikiem zawierającym szeregowo połączenie diody  $D_2$ , o przeciwnej polaryzacji do diody  $D_1$  i drugiego kondensatora blokującego  $C_3'$ . Między punktami wspólnymi diody  $D_1$  i kondensatora blokującego  $C_3$  oraz drugiej diody  $D_2$  i drugiego kondensatora blokującego  $C_3'$  a wyjściem generatora włączony jest symetrycznie układ detekcji sygnału wyjściowego w postaci detektora szczytowego  $UD$ .

Dla częstotliwości rezonansowej tłumienie filtru  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  jest maksymalne, przy jednoczesnym braku przesunięcia fazowego w tym filtrze, a więc ujemne sprzężenie zwrotne osiąga minimum.

W obwodzie dodatniego sprzężenia zwrotnego włączony jest dzielnik napięcia zawierający rezystor sprzęgający  $R_3$  oraz rezystancję dynamiczną diod  $D_1$  i  $D_2$ . Rezystancja dynamiczna diod  $D_1$  i  $D_2$  zależy od prądu płynącego przez te diody, który to zależy od napięcia na kondensatorze  $C_3$ ,

a tym samym od napięcia wyjściowego, które podawane jest poprzez układ detekcji  $UD$  na kondensator  $C_3$ . Wzrost napięcia na wyjściu generatora powoduje wzrost napięcia na kondensatorze  $C_3$ , a następnie wzrost prądu płynącego przez diody  $D_1$  i  $D_2$ . Zwiększenie wartości natężenia prądu płynącego przez diody  $D_1$  i  $D_2$  prowadzi do zmniejszenia rezystancji dynamicznej tych diod, a tym samym zmniejszenia napięcia na wejściu nieodwracającym fazę wzmacniacza i w konsekwencji do zmniejszenia napięcia wyjściowego.

Wyższe harmoniczne przebiegu, powstające na nieliniowościach diod  $D_1$  i  $D_2$ , są tłumione w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego. Wartość składowych zmiennych na wejściach wzmacniacza, decydująca o wartości wyższych harmonicznych zależy od stosunku kondensatorów  $C_2$  do  $C_1$ , włączonych w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Zmiany częstotliwości rezonansowej realizuje się za pomocą zmian współbieżnych rezystorów  $R_1$  i  $R_2$  włączonych w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Generator drgań sinusoidalnych RC wykonany na wzmacniaczu operacyjnym, zawierający w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego filtr środkowo-zaporowy typu T zbocznikowane, a w obwodzie dodatniego sprzężenia zwrotnego układ detekcji sygnału wyjściowego w postaci detektora szczytowego, **znamienny tym**, że obwód dodatniego sprzężenia zwrotnego stanowi rezystor sprzęgający ( $R_3$ ) włączony między wyjście i wejście nieodwracające fazę wzmacniacza oraz włączona między wejściem nieodwracającym fazę a punktem zerowym generatora dioda ( $D_1$ ) zbocznikowana dwójnikiem zawierającym szeregowo połączenie drugiej diody ( $D_2$ ), o przeciwnej polaryzacji do diody ( $D_1$ ) i kondensatora blokującego ( $C_3$ ), przy czym między punkt wspólny łączący drugą diodę ( $D_2$ ) i kondensator blokujący ( $C_3$ ) a wyjście generatora włączony jest niesymetrycznie układ detekcji sygnału wyjściowego ( $UD$ ).

2. Generator drgań sinusoidalnych RC wykonany na wzmacniaczu operacyjnym, zawierający w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego filtr środkowo-zaporowy typu T zbocznikowane, a w obwodzie dodatniego sprzężenia zwrotnego układ detekcji sygnału wyjściowego w postaci detektora szczytowego, **znamienny tym**, że obwód dodatniego sprzężenia zwrotnego stanowi rezystor sprzęgający ( $R_3$ ) włączony między wyjście i wejście nieodwracające fazę wzmacniacza oraz włączony między wejściem nieodwracającym fazę a punktem zerowym generatora dwójnik zawierający szeregowo połączenie diody ( $D_1$ ) i kondensatora blokującego ( $C_3$ ) zbocznikowany drugim dwójnikiem zawierającym szeregowo połączenie diody ( $D_2$ ) o przeciwnej polaryzacji do diody ( $D_1$ ) i kondensatora blokującego ( $C_3'$ ), przy czym między punktami wspólnymi diody ( $D_1$ ) i kondensatora blokującego ( $C_3$ ) oraz drugiej diody ( $D_2$ ) i drugiego kondensatora blokującego ( $C_3'$ ), a wyjściem generatora włączony jest symetrycznie układ detekcji sygnału wyjściowego ( $UD$ ).

