



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

56825

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.IX.1966 (P 116 483)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1969

²¹
Kl. ~~24~~ a⁴, 8/01

MKP ~~H~~₀₃ b 5/00

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Zbigniew Władysław Sikorski

Właściciel patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

Generator RC drgań harmoniczych o modulowanej częstotliwości

1

Przedmiotem wynalazku jest generator RC drgań harmoniczych o modulowanej częstotliwości, posiadający dwie różne drogi sprzężenia zwrotnego między wyjściem i wejściem wzmacniacza.

W wielu znanych układach generatorów RC drgań sinusoidalnych, modulację częstotliwości uzyskuje się w wyniku zmian parametrów R i C, wchodzących w skład układu określającego częstotliwość. Do tego celu wykorzystuje się elementy o parametrach R lub C uzależnionych od wielkości modulującej. Np. w roli elementów wnoszących uzależnione pojemności stosuje się lampy lub tranzystory reaktancyjne, diody pojemnościowe (waraktory) a w roli elementów wnoszących uzależnione oporności — diody półprzewodnikowe lub próżniowe, tranzystory lub lampy wieloelektrodo-

we. W układach takich występują trudności w uzyskaniu dużych dewiacji względnych przy małym poziomie towarzyszącej modulacji amplitudy i przy dużej liniowości charakterystyki modulacji.

Celem wynalazku i jego zadaniem technicznym jest opracowanie generatora w układzie RC, który przy odpowiednim dobraniu jego warunków pracy umożliwia zmniejszenie powyższych trudności.

W generatorze według wynalazku, w obwód sprzężenia zwrotnego między wyjściem i wejściem wzmacniacza włączony jest dwutorowy modulator amplitudy zmieniający stosunek swoich napięć

2

wyjściowych przez zmianę amplitudy napięcia w jednym lub w obydwu torach, którego wejścia połączone są z wyjściem wzmacniacza poprzez układ rozdzielający i którego jedno wyjście połączone jest z wejściem wzmacniacza poprzez opornik główny połączony szeregowo z kondensatorem głównym, a drugie wyjście połączone jest z wejściem wzmacniacza poprzez kondensator pomocniczy, przy czym wejście wzmacniacza zbocznikowane jest opornikiem bocznikującym.

W odmianie generatora według wynalazku, w miejsce opornika bocznikującego włączony jest kondensator bocznikujący, a w miejsce kondensatora pomocniczego włączony jest opornik pomocniczy.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat generatora, a fig. 2 schemat jego odmiany.

Jak pokazano na fig. 1, w generatorze według wynalazku wyjściowe napięcie sprzężenia zwrotnego wzmacniacza 1 z jego wyjścia 9—0 rozdzielone zostaje na dwie drogi w układzie rozdzielającym 2 i przez wejścia 10—0, 11—0 dwutorowego modulatora amplitudy 3 podawane jest na jego dwa tory. Następnie napięcie z wyjścia 13—0 jednego z torów dwutorowego modulatora amplitudy 3 podawane jest przez opornik główny 4 i kondensator główny 5 na wejście 8—0 wzmacniacza 1, a napięcie z wyjścia 12—0 drugiego toru dwu-

torowego modulatora amplitudy 3 podawane jest na wejście 8—0 wzmacniacza 1 przez kondensator pomocniczy 7, przy czym wejście 8—0 wzmacniacza 1 zbocznikowane jest opornikiem bocznikującym 6.

W odmianie generatora według wynalazku uwidocznionej na fig. 2, wejście 8—0 wzmacniacza 1 zbocznikowane jest kondensatorem bocznikującym 14, a napięcie z wyjścia 12—0 dwutorowego modulatora amplitudy 3 podawane jest na wejście wzmacniacza 1 przez opornik pomocniczy 15.

Wzmacniacz 1, układ rozdzielający 2 i dwutorowy modulator amplitudy 3 stanowią zespół szerokopasmowy dobrany tak, że napięcie na wyjściu 13—0 dwutorowego modulatora amplitudy 3, sterujące gałąź z szeregowym połączeniem opornika głównego 4 i kondensatora głównego 5, jest synfazowe z napięciem na wejściu 8—0 wzmacniacza 1 i jest synfazowe lub antyfazowe z napięciem na pozostałym wyjściu 12—0 dwutorowego modulatora amplitudy 3. Zespół ten dostarcza również wzmocnienia potrzebnego do spełnienia warunku generacji, przy czym wzmacniacz 1 zawiera układ automatycznej regulacji wzmocnienia stabilizujący amplitudę drgań.

W układzie generatora ustalają się oscylacje o takiej częstotliwości, dla której suma przesunięć fazowych wnoszonych do pętli generacyjnej przez zespół szerokopasmowy utworzony z elementów 1, 2 i 3 oraz przez zespół RC utworzony z elementów 4, 5, 6 i 7 lub 4, 5, 14 i 15 jest równa zeru. Częstotliwość ta określana jest parametrami R i C zespołu RC oraz stosunkiem napięć na wyjściach dwutorowego modulatora amplitudy 3. Dwutorowy modulator amplitudy 3 zmienia stosunek swoich napięć wyjściowych zmieniając amplitudę napięcia w jednym z torów lub w obydwu torach jednocześnie, przy czym parametry R i C zespołu RC pozostają stałe. Zmiana stosunku napięć sprzężenia zwrotnego dochodzących do wejścia wzmacniacza 1 dwiema różnymi drogami przez elementy R i C, zmienia przesunięcia fazowe w pętli generacyjnej, co w konsekwencji prowadzi do zmiany częstotliwości drgań.

W przypadku, kiedy napięcia na wyjściach 12—0 i 13—0 dwutorowego modulatora amplitudy 3 są wzajemnie synfazowe, to przy dostatecznie małych impedancjach wyjściowych dwutorowego modulatora amplitudy 3 i dostatecznie dużej impedancji wejściowej wzmacniacza 1, stosunek napięcia na wyjściu 12—0 do napięcia na wyjściu 13—0 dwutorowego modulatora amplitudy 3 jest w generatorze na fig. 1, mniejszy od stosunku oporności opornika bocznikującego 6 do sumy oporności opornika głównego 4 i opornika bocznikującego 6, a w odmianie generatora na fig. 2 — jest mniejszy od stosunku pojemności kondensatora głównego 5 do sumy pojemności kondensatora głównego 5 i kondensatora bocznikującego 14. Natomiast w przypadku kiedy napięcia te są wzajemnie antyfazowe, to przy tych samych warunkach, tenże stosunek napięć wyjściowych dwutorowego modulatora amplitudy 3 w generatorze na fig. 1 jest mniejszy od stosunku pojemności kondensatora głównego 5 do pojemności konden-

satora pomocniczego 7, a w odmianie generatora na fig. 2 — jest mniejszy od stosunku oporności opornika pomocniczego 15 do oporności opornika głównego 4.

Dobierając odpowiednio stosunki parametrów R i stosunki parametrów C w zespole RC oraz początkowy statyczny (bez modulacji) stosunek napięć wyjściowych dwutorowego modulatora amplitudy 3, uzyskuje się optymalne warunki pracy ze względu na liniowość charakterystyki modulacji częstotliwości. Np. przy dewiacjach względnych do $\pm 15\%$ uzyskuje się współczynnik nieliniowości charakterystyki modulacji mniejszy od $\pm 1\%$. Bez większych trudności z automatyczną regulacją wzmocnienia, uzyskuje się w czasie modulacji, stosunek częstotliwości maksymalnej do minimalnej równy 3:1, co odpowiada dewiacjom względnym $\pm 50\%$.

Dokonując jednoczesnych zmian amplitudy napięcia w obu torach dwutorowego modulatora amplitudy 3 w taki sposób, że ulega zmianie stosunek jego napięć wyjściowych, zaś suma tych napięć pozostaje dostatecznie stała, wówczas uzyskuje się na wyjściu wzmacniacza 1 modulację częstotliwości o dużej dewiacji względnej (rzędu kilkudziesięciu procent) z minimalnym poziomem towarzyszącej modulacji amplitudy, nawet przy prostym układzie automatycznej regulacji wzmocnienia.

Generator według wynalazku stosować można w przyrządach pomiarowych jako źródło sygnału FM, jako układ przemiatania widma częstotliwości w wobulatorach i innych charakterografach, wykorzystywać można przy zapisie sygnałów wolnozmennych na taśmie magnetycznej w systemie nośnym, w przetwornikach analogowo-cyfrowych itp. Może on również znaleźć zastosowanie w urządzeniach miernictwa elektrycznego wielkości nieelektrycznych oraz w urządzeniach nadawczych wielokanałowych systemów przekazywania informacji z częstotliwościowym zwielokrotnieniem, jak telemetria, telefonia itp.

Zastrzeżenie patentowe

1. Generator RC drgań harmoniczych o modulowanej częstotliwości, **znamienny tym**, że w obwód sprzężenia zwrotnego między wyjściem (9—0) i wejściem (8—0) wzmacniacza (1) włączony jest dwutorowy modulator amplitudy (3) zmieniający stosunek swoich napięć wyjściowych na wyjściach (12—0) i (13—0) przez zmianę amplitudy napięcia w jednym lub w obydwu torach, którego wejścia (10—0) i (11—0) połączone są z wyjściem (9—0) wzmacniacza (1) poprzez układ rozdzielający (2) i którego jedno wyjście (13—0) połączone jest z wejściem (8—0) wzmacniacza (1) poprzez opornik główny (4) połączony szeregowo z kondensatorem głównym (5), a drugie wyjście (12—0) połączone jest z wejściem (8—0) wzmacniacza (1) poprzez kondensator pomocniczy (7), przy czym wejście (8—0) wzmacniacza (1) zbocznikowane jest opornikiem bocznikującym (6).

2. Odmiana generatora według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w miejsce opornika bocznikującego (6) włączony jest kondensator bocznikujący (14),

a w miejsce kondensatora pomocniczego (7) włączony jest opornik pomocniczy (15).

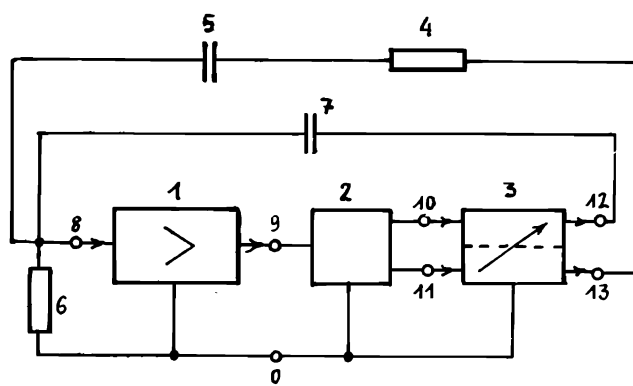


Fig. 1

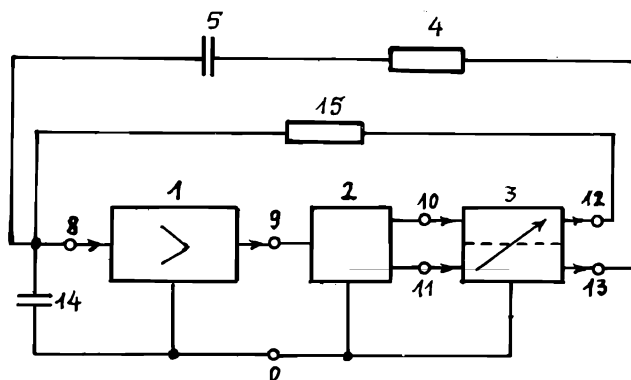


Fig. 2