

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 96230

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.12.74 (P. 176361)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.11.75

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1978

MKP G01m 1/22

Int. Cl.² G01M 1/22
G01R 25/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Dariusz Jędrzychowski, Konrad Kalisiak, Janusz Król,
Jan Tworek

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Automatyki
i Pomiarów Mera-Piap,
Warszawa (Polska)

Elektroniczny układ realizujący funkcję wzmacniacza selektywnego oraz generatora RC

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny układ realizujący funkcję wzmacniacza selektywnego oraz generatora RC napięcia sinusoidalnego i napięcia o przebiegu prostokątnym. Układ taki wykorzystywany jest zwłaszcza przy pomiarach przesunięcia fazowego sygnału posiadającego duży poziom zakłóceń o częstotliwości $2\div 3$ krotnie większej od częstotliwości sygnału mierzonego. Sygnały takie otrzymywane są na przykład przy pomiarach niewyważenia koła samochodowego w wyważarkach jednoprzebiegowych.

W dotychczas znanych układach, do realizacji poszczególnych funkcji czyli wzmacniania selektywnego i generowania napięć o przebiegach sinusoidalnych lub prostokątnych, stosowane są oddzielne zespoły. W układach złożonych z takich zespołów, uzyskiwana jest mała dokładność pomiaru przesunięcia fazowego, zwłaszcza w przypadku dokonywania pomiarów małych niewyważań w jednej płaszczyźnie podczas gdy w drugiej płaszczyźnie wartość niewyważenia jest stosunkowo duża. Przyczyną tego jest wykorzystywanie do pomiaru w tych układach, sygnału różnicowego z dwóch czujników a więc w przypadku, gdy w płaszczyźnie nie mierzonej wartość niewyważenia jest duża, wówczas występuje znaczna amplituda zakłóceń o częstotliwości rezonansowej zawieszenia układu.

Eliminowanie sygnałów zakłócających przez zastosowanie filtrów wąskopasmowych nie daje zadowalających rezultatów. Trudne do wyeliminowania są zwłaszcza sygnały których częstotliwość jest zbliżona do częstotliwości drgań własnych elementów ułożyskowania. Stosowane filtry wąskopasmowe posiadają duży błąd fazowy i amplitudowy przy zmianie częstotliwości sygnału a więc przy zmianach obrotów silnika napędzającego. Zastosowanie do eliminacji sygnałów zakłócających rozwiązania polegającego na zastosowaniu dwóch mnożników analogowych w których sygnał zakłócający jest pomnożony przez sygnał porównawczy i następnie scałkowany, powoduje również powstawanie dużych błędów ponieważ harmoniczne sygnałów porównawczych, tworzą z sygnałem zakłócającym wartości średnie iloczynu, które powodują znaczne uchyby pomiarowe.

Celem wynalazku jest usunięcie podanych niedogodności przez opracowanie układu elektronicznego, który realizuje jednocześnie funkcję wzmacniacza selektywnego oraz generatora RC napięcia sinusoidalnego i napięcia o przebiegu prostokątnym. Cel ten osiągnięto przez zastosowanie odpowiedniego połączenia poszczególnych elementów układu takich jak: wzmacniacze, rezystory, mierniki fazy i amplitudy oraz czwórniki. Zastosowany w układzie wzmacniacz szerokopasmowy posiada blok selektywnego ujemnego sprzężenia zwrotnego w postaci czwórnika RC typu podwójne T. Natomiast pętle dodatniego sprzężenia stanowi drugi wzmacniacz oraz rezystor włączony pomiędzy wejście szerokopasmowego wzmacniacza i wyjście wymienionego drugiego wzmacniacza. Na wyjściu tym uzyskiwane jest napięcie o przebiegu prostokątnym, które steruje miernik fazy. Natomiast na wyjściu szerokopasmowego wzmacniacza otrzymuje się napięcie sinusoidalne sterujące miernik amplitudy. Napięcie sinusoidalne jest sumą napięcia generacji i napięcia sygnału wejściowego pomnożonego przez wzmocnienie szerokopasmowego wzmacniacza, przy czym wymienione napięcia składowe są zgodne fazowo i posiadają jednakową częstotliwość.

Dodawane do napięcia sygnału wejściowego, napięcie z generatora posiada amplitudę większą od amplitudy zakłóceń dzięki czemu w sygnale sumacyjnym, zakłócenia nie powodują przejścia napięcia przez zero, a więc nie ma dodatkowych impulsów wyzwalaających miernik fazy. Poza tym dzięki określonej wartości napięcia generacji, układ przekształca napięcie sinusoidalne na prostokątne, niezależnie od wielkości sygnału wejściowego.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat ideowy układu. Układ składa się z szerokopasmowego wzmacniacza W_1 , bloku cz selektywnego ujemnego sprzężenia zwrotnego którym może być czwórnik „RC” typu podwójne „T”, oraz pętli dodatniego sprzężenia którą stanowi rezystor R_1 włączony pomiędzy wejście wzmacniacza W_1 i wyjście Wy_1 drugiego wzmacniacza W_2 o bardzo dużym wzmocnieniu oraz wzmacniacz W_2 . W obwód sprzężenia zwrotnego wzmacniacza W_2 , włączony jest rezystor R_2 . Przy zachowaniu odpowiednich przesunięć fazowych i zapewnieniu odpowiednio dużego ujemnego sprzężenia zwrotnego wzbudzenie układu nastąpi na częstotliwości przy której tłumienie czwórnika jest największe.

W przypadku braku napięcia U_s sygnału wejściowego układ pracuje jako generator o częstotliwości wyznaczonej przez czwórnik RC. Na wyjściu Wy_1 wzmacniacza W_1 uzyskuje się napięcie sinusoidalne U_g o amplitudzie regulowanej przez opornik R_1 . Natomiast na wyjściu Wy_2 wzmacniacza W_2 uzyskiwane jest napięcie prostokątne U_p o stałej amplitudzie. Stałość amplitudy wynika z tego, że wzmacniacz W_2 ma bardzo duże wzmocnienie i pracuje w stanie przesterowania, tak, że wielkość amplitudy sygnału jest ograniczona górnym zakrzywieniem charakterystyki wzmacniacza. Dzięki temu jest spełniony warunek stabilności amplitudy drgań. Jeżeli na wejściu We pojawi się sygnał U_s o częstotliwości równej częstotliwości generatora wówczas nastąpi synchronizacja wartością średnią i napięcie na wyjściu Wy_1 wzrośnie wartości równej $U_g + K \cdot U_s$ ponieważ wzmacniacz W_1 pracuje na liniowej charakterystyce przy czym K jest wzmocnieniem wzmacniacza W_1 . Natomiast na wyjściu Wy_2 amplituda nie ulegnie zmianie. W układzie tym napięcie U_s sygnału wejściowego dodawane jest do napięcia U_g z generatora dzięki czemu w otrzymanym napięciu sumacyjnym $K \cdot U_s + U_g$ zakłócenia nie powodują przejścia napięcia przez zero a więc nie ma dodatkowych impulsów wyzwalaających miernik fazy.

Zastrzeżenie patentowe

Elektroniczny układ realizujący funkcję wzmacniacza selektywnego oraz generatora RC napięcia sinusoidalnego i napięcia o przebiegu prostokątnym zawierający wzmacniacze, rezystory, mierniki fazy i amplitudy oraz czwórniki, znany jest tym, że szerokopasmowy wzmacniacz (W_1) ma blok (CZ) selektywnego ujemnego sprzężenia zwrotnego korzystnie w postaci czwórnika RC typu podwójne T, a pętle dodatniego sprzężenia stanowi drugi wzmacniacz (W_2) oraz rezystor (R_1) włączony pomiędzy wejście szerokopasmowego wzmacniacza (W_1) i wyjście (Wy_2) drugiego wzmacniacza (W_2) na którym otrzymywane jest napięcie (U_p) o przebiegu prostokątnym sterujące miernik (MF) fazy, natomiast na wyjściu (Wy_1) szerokopasmowego wzmacniacza (W_1) otrzymuje się napięcie ($U_g + K \cdot U_s$) sinusoidalne sterujące miernik amplitudy (MA), które jest sumą napięcia (U_g) generacji i napięcia (U_s) sygnału wejściowego pomnożonego przez wzmocnienie (K) szerokopasmowego wzmacniacza (W_1), przy czym napięcia (U_g) (U_s) generacji i sygnału wejściowego są zgodne fazowo i posiadają jednakową częstotliwość.

