

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

49260

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 07. I. 1964 (P 103 415)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 6. IV. 1965

Kl. 21a⁴, 22/03

MKP *H03d*

UKD *3/00*

Współtwórcy wynalazku: Jerzy Nagłowski, Stefan Urbański

Właściciel patentu: Zakład Doświadczalny Budowy Aparatury Naukowej
UNIPAN, Warszawa (Polska)

Układ połączeń detektora fazoczułego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ połączeń detektora fazoczułego, umożliwiający wykrywanie sygnałów o określonej częstotliwości z silnego tła zakłóceń lub szumów, odznaczający się bardzo dobrą liniowością charakterystyki detekcji, dużą stabilnością sprawności detekcji sygnału pożądanego, dużą stabilnością zera w funkcji czasu oraz w funkcji częstotliwości sygnału odniesienia, szerokim zakresem częstotliwości detekowanych sygnałów i możliwością poprawnego działania przy stosunku sygnału niepożądanego do sygnału pożądanego kilkakrotnie większym od jedności.

Znane układy detektorów fazoczułych opierają się na wykorzystaniu detektorów pierścieniowych, lub ich modyfikacji, do których sygnał detekowany oraz sygnał odniesienia mogą być doprowadzone za pośrednictwem transformatorów lub wzmacniaczy w układzie konwencjonalnym.

Wadami takich układów są trudności z dobraniem oporności wyjściowej źródeł sygnału detekowanego i sygnału odniesienia do oporności wejściowych detektora zależnych od stosunku wielkości obydwu sygnałów w celu uzyskania liniowej charakterystyki detekcji w szerokim zakresie częstotliwości, oraz przy maksymalnej sprawności detekcji, z uzyskaniem dobrej stałości zera i stałości detekcji w funkcji czasu, temperatury i częstotliwości.

Wad, występujących w znanych układach detektorów fazoczułych można uniknąć w układzie połączeń detektora fazoczułego według wynalazku,

2

którego nowością jest zastosowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego o dużym wzmocnieniu pętli, w układzie beztransformatorowym, obejmującego swą pętlą mostek detekcyjny wraz z elementami prostowniczymi oraz wzmacniacze. Ujemne sprzężenie zwrotne w układzie połączeń detektora fazoczułego według wynalazku oddziałuje zarówno na sygnał detekowany jak i sygnał odniesienia, dzięki czemu uzyskuje się dobrą liniowość charakterystyki detekcji również przy dużych sygnałach, dużą sprawność detekcji, wyrównanie charakterystyki częstotliwościowej i fazowej układu, automatyczne utrzymanie wyzerowania układu przy braku sygnału detekowanego i stałej sprawności detekcji w funkcji czasu, temperatury i częstotliwości oraz niezależność sprawności detekcji od sygnałów zakłócających i szumów, które mogą być na poziomie kilkakrotnie większym niż sygnał detekowany.

Na rysunku na fig. 1 przedstawiony jest układ połączeń detektora fazoczułego według wynalazku.

Punkt A stanowi wejście identycznych wzmacniaczy 1 i 2 dla detekowanego sygnału, który może występować na tle znacznie większych od niego sygnałów zakłócających lub szumów; punkty B i C stanowią wejścia dla symetrycznego względem masy sygnału odniesienia, synchronicznego z sygnałem detekowanym. W punktach D i E będących odpowiednio wyjściami wzmacniaczy 1 i 2 występuje wzmocniony sygnał, powstały z algebraicz-

3

nego zsumowania sygnałów odniesienia z sygnałem doprowadzonym do wejścia A.

Pomiędzy punkty D i E oraz masę układu włączony jest mostek detekcyjny, składający się z elementów prostujących 3, 4, 5, 6 oraz oporników 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 i 17. Punkty F i G stanowią wyjście układu, przy czym sygnał zdetekowany może być odbierany z tych punktów bądź symetrycznie względem masy z obydwu punktów, bądź też asymetrycznie z każdego z nich.

Z punktów M i N pobierane są sygnały ujemnego sprzężenia zwrotnego odpowiednio do wzmacniaczy 1 i 2; sygnały ujemnego sprzężenia zwrotnego zawierają zarówno część sygnałów odniesienia jak i część sygnału detekowanego, przy czym wzajemny stosunek wielkości tych sygnałów może być zmieniany wzajemnymi stosunkami oporności oporników 7, 8, 9, 13 oraz 11, 12, 10, 13.

Działanie fazoczułego mostka detekcyjnego, włączonego pomiędzy punktami D, E, F, G opiera się na znanej zasadzie sterowania przewodzenia elementów prostowniczych w mostku sygnałem odniesienia w ten sposób, że w czasie jednej połowy okresu sygnału odniesienia przewodzą elementy prostownicze w górnej gałęzi mostka a w czasie następnej połowy okresu przewodzą elementy prostownicze w dolnej gałęzi mostka. Jeżeli sygnały odniesienia w punktach D i E są symetryczne względem masy układu, wówczas przy zachowaniu symetrii elementów oporowych mostka detekcyjnego względem punktów F i G w punktach tych nie wystąpi sygnał odniesienia. Jeżeli ponadto sygnał detekowany będzie w fazie 0° np. z sygnałem odniesienia w punkcie D, a w przeciwfazie, tzn. przesunięty o 180° , w stosunku do sygnału odniesienia w punkcie E, wówczas w punkcie G pojawi się sygnał złożony z dodatnich połówek sinusoidy sygnału detekowanego, natomiast w punkcie F sygnał zdetekowany będzie składał się z ujemnych połówek sinusoidy; w ten sposób w punkcie G powstanie dodatnia a w punkcie F ujemna składowa stała, proporcjonalna do amplitudy sygnału detekowanego. W przypadku, gdy przesunięcie fazowe między sygnałem detekowanym a sygnałem odniesienia będzie różne od 0° lub 180° , składowe stałe w punktach G i F będą miały wartość mniejszą lub będą równe zero, jeżeli przesunięcie fazowe będzie wynosić odpowiednio 90° i 270° . Sygnały zakłócające lub szumy, nie będące w określonym i stałym

4

stosunku fazowym względem sygnału odniesienia, nie spowodują pojawienia się w punktach G i F składowej stałej.

W punktach M i N występuje sygnał stanowiący część sygnału doprowadzonego do punktów D i E, przy czym stosunek sygnału detekowanego do sygnału odniesienia może być zmieniony w punktach M i N za pomocą opornika 13, który nie wpływa na wielkość wzmocnień pętli ujemnych sprzężeń zwrotnych dla sygnałów odniesienia. Sygnały z punktów M i N wykorzystuje się jako sygnały ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń detektora fazoczułego o bardzo dobrej liniowości charakterystyki detekcji, dużej stałości zera i sprawności detekcji w funkcji czasu, temperatury i częstotliwości, niezależności, sprawności detekcji od kilkakrotnie większego poziomu sygnałów zakłócających, działający w szerokim zakresie częstotliwości, w którym do wejść mostka detekcyjnego doprowadzone są sygnały, detekowany i odniesienia za pośrednictwem wzmacniaczy, **znamienny tym**, że zawiera pętle ujemnego sprzężenia zwrotnego do stabilizowania i wyrównania w szerokim zakresie częstotliwości charakterystyki wzmocnienia i charakterystyki fazowej wzmacniaczy, przy czym pętle te obejmują mostek detekcyjny z elementami prostowniczymi (3, 4, 5, 6) zarówno dla sygnału detekowanego z wejścia (A) jak i dla sygnału odniesienia z wejść (B) i (C) przez odprowadzenie części sygnałów istniejących w mostku detekcyjnym odpowiednio za pomocą dzielników złożonych z oporników (7, 8, 9, 13) oraz (10, 11, 12, 13) do wejść wzmacniaczy (1, 2), przewidzianych dla sygnałów ujemnego sprzężenia zwrotnego.
2. Układ połączeń według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ma opornik (13), który służy do dobierania wzmocnienia pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego dla sygnału detekowanego oraz oporniki (9 i 10) dla dobierania wzmocnień pętli ujemnych sprzężeń zwrotnych dla sygnałów odniesienia, przy czym opornik (13) nie wpływa na wielkość wzmocnień pętli ujemnych sprzężeń zwrotnych dla sygnałów odniesienia.

