

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 130781

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 12 30 /P. 228 846/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 07 05

Opis patentowy opublikowano: 1985 12 30

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polski Państwa Ludowego

Int. Cl.³ H03H 11/16

Twórca wynalazku: Andrzej Cichocki

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa /Polska/

SPOSÓB PRZESUWANIA KĄTA FAZOWEGO SYGNAŁU SINUSOIDALNEGO I UKŁAD PRZESUWNIKA KĄTA FAZOWEGO SYGNAŁU SINUSOIDALNEGO

Przedmiotem wynalazku jest sposób przesuwania kąta fazowego sygnału sinusoidalnego i układ przesuwnika kąta fazowego sygnału sinusoidalnego.

Znany układ przesuwnika kąta fazowego sygnału sinusoidalnego zawiera wzmacniacz operacyjny, którego wejście inwersyjne jest połączone poprzez pierwszy rezystor z wejściem układu oraz poprzez drugi identyczny rezystor z wyjściem układu, zaś wejście nieinwersyjne jest połączone poprzez sterowany trzeci rezystor z masą układu i poprzez kondensator z wejściem układu. Wadą tego układu jest to, że korekcja fazy spowodowana zmianą częstotliwości jest przeprowadzana w sposób ręczny poprzez zmianę pojemności kondensatora i rezystancji trzeciego rezystora, co powoduje stosunkowo mało dokładną kompensację zmian kąta fazowego.

Sposób według wynalazku polega na tym, że częstotliwość sygnału sinusoidalnego przetwarza się za pomocą przetwornika częstotliwości w napięcie stałe, którym to napięciem steruje się elektrycznie wartościami rezystancji i pojemności przesuwnika fazowego.

Układ zgodnie z wynalazkiem, ma tranzystor unipolarny, którego źródło jest połączone z wejściem nieinwersyjnym wzmacniacza operacyjnego, zaś dren jest połączony z masą układu, a bramka jest połączona poprzez przetwornik częstotliwości w napięcie stałe z wejściem układu.

Wariant układu zgodnie z wynalazkiem ma analogowy blok mnożący, którego jedno wejście jest połączone poprzez przetwornik częstotliwości w napięcie stałe z wejściem układu, zaś drugie wejście jest dołączane do wejścia nieinwersyjnego wzmacniacza operacyjnego. Wyjście bloku mnożącego jest połączone poprzez sumator i trzeci rezystor z wejściem nieinwersyjnym wzmacniacza operacyjnego. Korzystne jest jeśli układ i wariant układu mają przetwornik częstotliwości w napięcie stałe, złożony z bloku całkującego połączanego z filtrem - przepustowym.

Sposób i układy zapewniają automatyczne i precyzyjne utrzymanie stałego kąta fazowego w szerokim zakresie zmian częstotliwości. Ponadto układy zapewniają łatwość regulacji w sposób ciągły kąta przesunięcia fazowego przez zmianę poziomuysterowania elementów rezystancyjnych i pojemnościowych.

Przykład stosowania sposobu jest bliżej uwidoczniony w oparciu o rysunek pozwalający lepiej zrozumieć proces jego stosowania, przedstawiający na fig. 1 schemat ogólny układu przesuwania kąta fazowego, zaś na fig. 2 przykład układu przedstawiający układ przesuwania kąta fazowego z elementem sterowanym tranzystorem unipolarnym, a na fig. 3 przykład wariantu układu z elementem sterowanym blokiem mnożącym.

Sposób według wynalazku polega na tym, że w przesuwniku PF fazowym uwidocznionym na fig. 1 rysunku złożonym ze wzmacniacza W operacyjnego, którego wejście inwersyjne $-$ jest połączone poprzez rezystor $R'1$ z wejściem We układu oraz poprzez drugi identyczny rezystor $R1$ z wyjściem Wy układu, zaś wejście $+$ nieinwersyjne jest połączone poprzez sterowany rezystor R z masą układu i poprzez pojemność C z wejściem We układu, częstotliwość sygnału sinusoidalnego podaje się z wejścia We układu do przetwornika P częstotliwości w napięcie stałe i napięciem stałym steruje się elektrycznie wartościami rezystancji R i pojemności C . Na wyjściu Wy wzmacniacza W operacyjnego uzyskuje się napięcie sinusoidalne o takiej samej amplitudzie i częstotliwości co napięcie wejściowe, przesunięte o żądany kąt fazowy, niezależny od częstotliwości, a zależny jedynie od wartości rezystancji R i pojemności C . Rezystory $R1$, $R1'$ zapewniają stałość amplitudy napięcia na wyjściu Wy wzmacniacza W operacyjnego, zaś dobór rezystancji R i pojemności C warunkuje żądany kąt przesunięcia fazowego. Zmianę kąta przesunięcia fazowego, uzyskuje się w sposób ciągły, przez zmianę wartości rezystancji R lub pojemności C przy stałej częstotliwości.

Układ uwidoczniony na fig. 2 rysunku zawiera wzmacniacz W operacyjny, którego wejście $-$ inwersyjne jest połączone poprzez rezystor $R'1$ z wejściem We układu oraz poprzez drugi identyczny rezystor $R1$ z wyjściem Wy układu, zaś wejście $+$ nieinwersyjne jest połączone ze źródłem Z tranzystora T unipolarnego i poprzez pojemność C z wejściem We układu. Dren D tranzystora T jest połączony z masą układu, zaś bramka B tranzystora T jest połączona poprzez rezystor $R2$ oraz przetwornik P częstotliwości w napięcie stałe z wejściem We układu. Przetwornik P składa się z bloku I całkującego połączonego kaskadowo z filtrem F dolno-przepustowym.

Układ działa w sposób niżej opisany. Zmiana częstotliwości sygnału sinusoidalnego podawanego na wejście We układu, powoduje zmianę napięcia stałego na wyjściu przetwornika P , a tym samym zmianęysterowania tranzystora T unipolarnego, pracującego jako rezystancja sterowana napięciem stałym tak, że kąt przesunięcia fazowego pomiędzy napięciem na wyjściu Wy a napięciem na wejściu We nie ulega zmianie pod wpływem zmian częstotliwości. Rezystory $R1$, $R1'$ zapewniają stałość amplitudy napięcia na wyjściu Wy wzmacniacza W operacyjnego.

Wariant układu uwidoczniony na fig. 3 rysunku, zawiera wzmacniacz W operacyjny, którego wejście $-$ inwersyjne jest połączone poprzez rezystor $R1'$ z wejściem We układu oraz poprzez drugi identyczny rezystor $R1$ z wyjściem Wy układu. Ponadto układ zawiera analogowy blok M mnożący, którego jedno wejście jest połączone poprzez przetwornik P częstotliwości w napięcie stałe z wejściem We układu, zaś drugie wejście dołączone jest do wejścia $+$ nieinwersyjnego wzmacniacza W operacyjnego oraz wejścia -1 inwersyjnego sumatora S . Wyjście bloku M mnożącego jest połączone poprzez wejście $+1$ nieinwersyjnego sumatora S i rezystor $R3$ z wejściem $+$ nieinwersyjnym wzmacniacza W. Przetwornik P zawiera blok I całkujący połączony kaskadowo z filtrem F dolno-przepustowym uwidocznionym na fig. 2 rysunku.

Układ działa w sposób niżej opisany. Zmiana częstotliwości sygnału sinusoidalnego podawanego na wejście We układu, powoduje zmianę napięcia stałego na wyjściu przetwornika P , które podawane na rezystancję sterowaną składającą się z bloku M mnożącego

sumatora S i rezystora R3 zmienia wartość rezystancji sterowanej liniowo w zależności od zmian częstotliwości sygnału sinusoidalnego.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób przesuwania kąta fazowego sygnału sinusoidalnego poprzez zmianę rezystancji i pojemności włączonych na wejście wzmacniacza operacyjnego, stanowiących przesuwnik fazowy, z n a m i e n n y t y m, że częstotliwość sygnału sinusoidalnego przetwarza się za pomocą przetwornika /P/ częstotliwości w napięcie stałe, którym to napięciem steruje się elektrycznie wartościami rezystancji /R/ i pojemności /C/ przesuwnika /PF/ fazowego.

2. Układ przesuwnika kąta fazowego sygnału sinusoidalnego, zawierający wzmacniacz operacyjny, rezystory oraz kondensator, z n a m i e n n y t y m, że ma tranzystor /T/ unipolarny, którego źródło /Z/ jest połączone z wejściem $/\pm/$ nieinwersyjnym wzmacniacza /W/ operacyjnego, zaś dren /D/ jest połączony z masą układu, a bramka /B/ jest połączona poprzez przetwornik /P/ częstotliwości w napięcie stałe, z wejściem /We/ układu.

3. Układ według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że przetwornik /P/ częstotliwości w napięcie stałe zawiera blok /I/ całkujący połączony kaskadowo z filtrem /F/ dolno-przepustowym.

4. Układ przesuwnika kąta fazowego sygnału sinusoidalnego, zawierający wzmacniacz operacyjny, rezystory oraz kondensator, z n a m i e n n y t y m, że ma analogowy blok /M/ mnożący, którego jedno wejście jest połączone poprzez przetwornik /P/ częstotliwości w napięcie stałe z wejściem /We/ układu, zaś drugie wejście dołączone jest do wejścia $/\pm/$ nieinwersyjnego wzmacniacza /W/ operacyjnego, natomiast wyjście bloku /M/ mnożącego jest połączone poprzez sumator /S/ i trzeci rezystor /R3/ z wejściem $/\pm/$ nieinwersyjnym wzmacniacza /W/ operacyjnego.

5. Układ według zastrz. 4, z n a m i e n n y t y m, że przetwornik /P/ częstotliwości w napięcie stałe zawiera blok /I/ całkujący połączony kaskadowo z filtrem /F/ dolno-przepustowym.

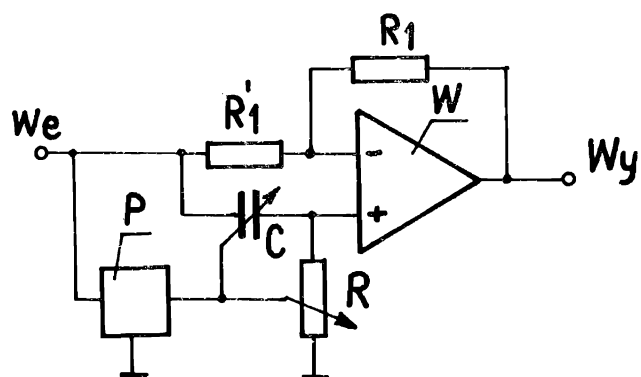


FIG. 1

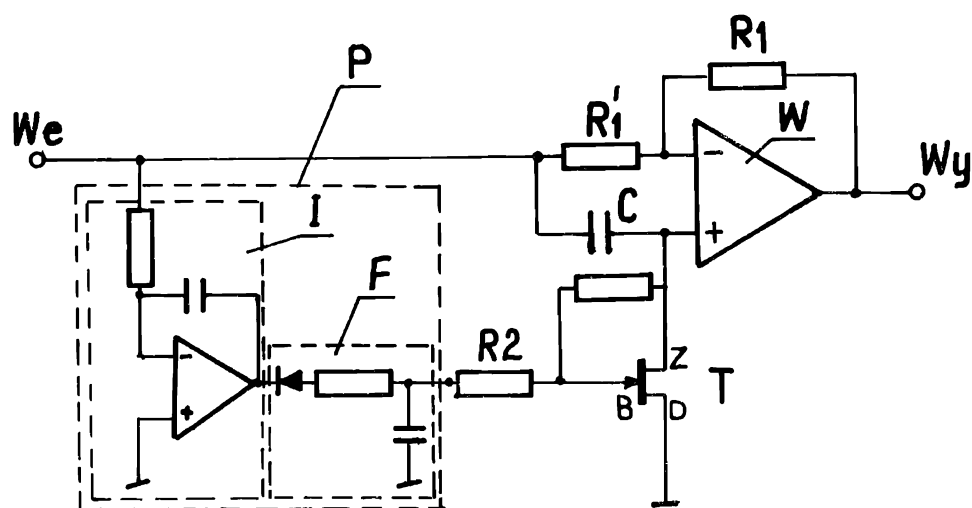


FIG. 2

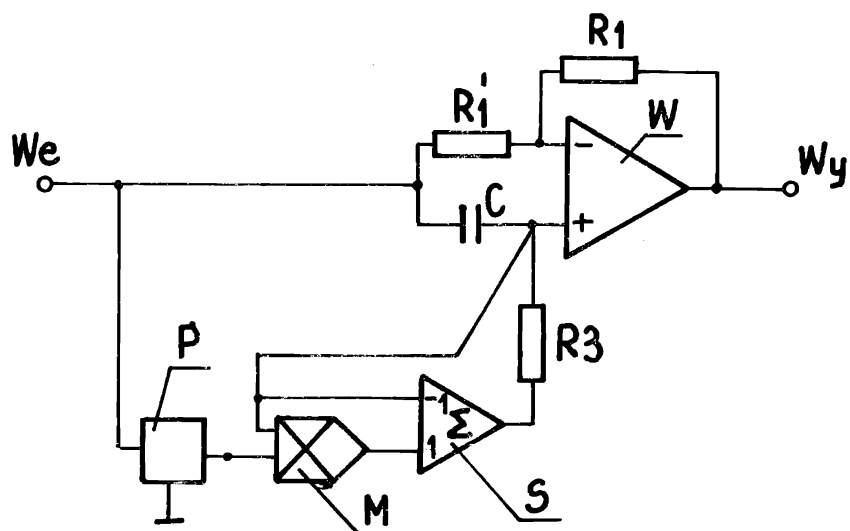


FIG. 3