

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

99470

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.08.75 (P. 182623)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 14.02.77

Opis patentowy opublikowano: 15.11.1978

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
w Warszawie (Legenda)

Int. Cl.².

G01S 7/04

Twórca wynalazku: Andrzej Jakubiak

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska,
Warszawa (Polska)

Przelicznik sinusa i cosinusa kąta kursowego do radaru nawigacyjnego

Przedmiotem wynalazku jest przelicznik sinusa i cosinusa kąta kursowego do radaru nawigacyjnego, zamieniający wartość kąta kursowego statku na wartości liczbowe funkcji sinus i cosinus tego kąta.

Przelicznik znajduje zastosowanie przy przekształcaniu zobrażenia względnego radaru nawigacyjnego na wskaźniku panoramicznym w zobrażowaniu rzeczywiste.

Znany jest z opisu patentowego PRL nr 59846 przelicznik, który zamienia kąt na sinus i cosinus przy pomocy elektronicznych układów analogowych. Przelicznik ten jest wyposażony w rozdzielacz transformatorowy, którego wyjścia połączone są z detektorami synchronicznymi, zaś wyjścia tych detektorów połączone są z dyskryminatorami kierunków zliczania, gdzie kierunek zliczania uzależniony jest od polaryzacji napięć wyjściowych z detektorów synchronicznych oraz z impulsowymi generatorami przestrajanymi, których wyjścia połączone są z rewersyjnymi licznikami binarnymi, przy czym kierunek zliczania liczników binarnych uzależniony jest od dyskryminatorów kierunku zliczania. Ponadto przelicznik posiada przełącznik elektronowy tak połączony między rewersyjnymi licznikami binarnymi, że powoduje dopełnienie stanu jednego licznika przy skokowej zmianie stanu licznika drugiego. Przelicznik ten mnoży równocześnie sinus i cosinus kąta kursowego przez wartość prędkości statku.

W rozprawie doktorskiej M. Hilsberga pod tytułem „Radarowe zobrażowanie rzeczywiste – optymalizacja parametrów”, Politechnika Warszawska 1974 r., podany jest przelicznik sinus-cosinus, zrealizowany w technice cyfrowej. Przelicznik zawiera konwerter kąta, generujący liczbę impulsów proporcjonalną do kąta kursowego statku. Konwerter ten połączony jest z generatorem sinusa i cosinusa, który zamienia impulsy konwertera na sinus i cosinus kąta. Konwerter kąta połączony jest również z licznikiem impulsów, sterującym generatorem znaku i układem przełączającym, który jest sprzężony z generatorem sinusa i cosinusa. Na wyjściu generatora sinusa i cosinusa otrzymuje się w równoległej binarnej postaci moduł wartości sinusa i cosinusa kąta kursowego statku, a na wyjściu generatora znaku – zakodowany znak tych wartości. Dokładność tego przelicznika zależy nie tylko od stopnia kwantyzacji wielkości kąta, ale jest pogorszona przez obróbkę elektroniczną w generatorze sinusa i cosinusa.

Celem wynalazku jest uniknięcie skomplikowanej układowo i pogarszającej dokładność obróbki elektronicznej impulsów odpowiadających kątowi kursowemu, na sinus i cosinus i opracowanie przelicznika, który w sposób bezpośredni, bez obróbki wartości kąta pozwala na uzyskiwanie w postaci cyfrowej wartości $\sin \varphi(t)$ i $\cos \varphi(t)$, gdzie $\varphi(t)$ jest chwilowym kątem kursowym statku.

Istota wynalazku polega na zastosowaniu tarczy kodowej posiadającej n ścieżek kodowych odpowiadających n bitom modułu sinusa kąta kursowego oraz ścieżkę znaku sinusa, połączoną mechanicznie z repetytorem żyrokompasu. Ponadto na płaszczyźnie czołowej tarczy umieszczone są w płaszczyznach wzajemnie do siebie prostopadłych dwa zespoły fotoczytników połączone z dekodernami.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, pokazującym schemat blokowy przelicznika.

Przelicznik według wynalazku posiada obrotową tarczę kodową 1 i nieruchome zespoły fotoczytników 2 i 3, połączone z dekodernami 4 i 5. Tarcza kodowa obracana jest repetytorem żyrokompasu powodując, że kąt obrotu tarczy 1 równy jest chwilowemu kątowi kursowemu statku $\varphi(t)$. Tarcza 1 zakodowana jest bezpośrednio w wartościach sinusa tego kąta w sposób następujący. W zależności od żądanej dokładności kątowej określa się liczbę bitów n , reprezentujących sinus i cosinus. Poszczególnym bitom odpowiadają ścieżki kodowe tarczy. Ze względu na zapis binarny sinusowi 90° przyporządkowana jest liczba naturalna $(2^n - 1)$, a sinusowi dowolnego kąta $\varphi(t)$ — liczba $(2^n - 1) \cdot \sin \varphi(t)$. Tarcza podzielona jest na równe wycinki, których wielkość zależy od przyjętej dokładności kątowej. W każdym wycinku nanosi się na ścieżki kodowe w postaci odcinków przezroczystych lub nieprzezroczystych bity liczb, reprezentujących wartości modułu sinusa odpowiednich kątów, stosując ze względu na eliminację przekłamań kod Gray'a.

Jeżeli dla kolejnych kątów liczby odpowiadające sinusom tych kątów, nie są liczbami kolejnymi, należy wprowadzić liczby pośrednie przez podzielenie otrzymanych uprzednio wycinków tarczy na mniejsze i odpowiednie naniesienie tych liczb. Kolejność liczb musi być bowiem zachowana dla uzyskania odpowiednich własności kodu Gray'a. Oprócz n ścieżek kodowych odpowiadających n bitom modułu sinusa nanosi się na tarczę dodatkową ścieżkę z informacją o znaku sinusa kąta kursowego. Zespoły fotoczytników 2 i 3 umieszczone są w płaszczyznach prostopadłych. Każdy zespół zawiera element oświetlający i taką ilość fotokomórek, ile jest ścieżek na tarczy kodowej 1. Na wyjściu zespołu fotoczytnika 2 otrzymuje się w n -bitowej równoległej postaci wartości modułu sinusa kąta $\varphi(t)$ w kodzie Gray'a powiększony o dodatkowy bit znaku sinusa, a na wyjściu zespołu 3 umieszczonego prostopadle do zespołu 2 wartość cosinusa kąta $\varphi(t)$, zgodnie z zależnością.

$$\cos \varphi(t) = \sin \varphi(t) + 90^\circ$$

Wielkości te przekazuje się do dekodernów 4 i 5, które zamieniają kod Gray'a na zwykły kod binarny.

Zastrzeżenie patentowe

Przelicznik sinusa i cosinusa kąta kursowego do radaru nawigacyjnego, z n a m i e n n y t y m, że posiada obrotową tarczę kodową (1) zawierającą n ścieżek kodowych odpowiadających n bitom modułu sinusa kąta kursowego oraz ścieżkę znaku sinusa, połączoną mechanicznie z repetytorem żyrokompasu, a na powierzchni czołowej tarczy kodowej (1) umieszczone są w płaszczyznach wzajemnie do siebie prostopadłych dwa zespoły fotoczytników (2) i (3) połączone z dekodernami (4) i (5).

