

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

65843

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42o,9

Zgłoszono: 07.II.1967 (P 118 887)

Pierwszeństwo: _____

MKP G01p 5/00

Opublikowano: 30.XII.1972



Twórca wynalazku: Adam Kazimierz Dering

Właściciel patentu: Gdańskie Zakłady Elektroniczne UNIMOR, Gdańsk
(Polska)

Sposób pomiaru prędkości statku i układ logu do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru względnej prędkości statku oraz układ logu do stosowania tego sposobu.

Znana jest metoda pomiaru prędkości statków, za pomocą ultradźwięków. Miarą prędkości według tej metody jest wywołana ruchem statku zmiana czasu przejścia impulsu ultradźwiękowego między przetwornikami nadawczym a odbiorczym, umieszczonymi pod kadłubem na dziobie i rufie statku.

Wadą tej metody jest stosowanie sygnału ultradźwiękowego w formie impulsów, co pociąga konieczność używania wzmacniacza o szerokim paśmie przepuszczania, a więc pracującego przy wysokim poziomie szumów i zakłóceń, co z kolei uniemożliwia zmniejszenie mocy przesyłanych impulsów. Silne impulsy ultradźwiękowe wywołują zakłócenia w większym otoczeniu, co ułatwia hydrolokację statku.

Celem wynalazku jest zmniejszenie podanych niedogodności. Sposób pomiaru prędkości statku polega według wynalazku na tym, że od przetwornika nadawczego do odbiorczego przesyła się poprzez wodę podczas ruchu statku ultradźwiękową falę harmoniczną i mierzy zmianę przesunięcia fazowego między drganiami tych przetworników.

W układzie logu do stosowania tego sposobu pomiaru prędkości statku wyjście generatora ultradźwiękowej fali harmonicznego jest połączone z przetwornikiem nadawczym i z pierwszym wejściem fazomierza, którego drugie wejście jest po-

2

łączone z przetwornikiem odbiorczym poprzez przesuwnik fazowy i wzmacniacz. Wyjście fazomierza jest połączone z drukarką bezpośrednio i przez układ całkujący.

5 Sygnał z generatora ultradźwiękowej fali harmonicznego jest podawany na przetwornik nadawczy, a z niego poprzez wodę na przetwornik odbiorczy i dalej poprzez wzmacniacz i przesuwnik fazowy na pierwsze wejście fazomierza, na którego drugie wejście jest doprowadzony bezpośrednio sygnał z generatora fali harmonicznego. Przetworniki są zamontowane na dziobie i rufie statku. Na pierwszym wyjściu fazomierza jest załączona drukarka, na drugim układ całkujący, do zliczania drogi przebytej przez statek, która jest rejestrowana przez tę samą drukarkę.

10 W odmianie układu logu pierwsze wejście fazomierza jest połączone z pierwszym przetwornikiem odbiorczym poprzez przesuwnik fazowy i wzmacniacz, a drugie wejście tegoż fazomierza jest połączone z drugim przetwornikiem odbiorczym. Wyjście fazomierza jest połączone z drukarką bezpośrednio i przez układ całkujący. Niezależnie generator ultradźwiękowej fali harmonicznego jest po-

25 łączony z przetwornikiem nadawczym. Sygnał z generatora ultradźwiękowej fali harmonicznego jest podawany na umieszczony w części środkowej statku przetwornik nadawczy, a z niego poprzez wodę jednocześnie na dwa przetworniki odbiorcze, z których jeden jest umieszczony na

dziobie, a drugi na rufie statku. Z jednego z przetworników odbiorczych sygnał jest doprowadzany poprzez wzmacniacz i przesuwnik fazowy na fazomierz, do którego poprzez drugi wzmacniacz jest przykładany również sygnał z drugiego przetwornika odbiorczego.

Pomiar względnej prędkości statku za pomocą pomiaru fazy pozwala na zastosowanie ultradźwiękowej fali harmonicznej. Umożliwia to zwężenie wstęgi przepuszczania wzmacniaczy odbiorczych, a tym samym obniżenie poziomu szumów i zakłóceń oraz zmniejszenie mocy sygnału wysyłanego przez przetwornik nadawczy. Zmniejszenie mocy ułatwia jej generację i jest ważne ze względu na utrudnienie hydrolokacji statku. Przy mierzeniu fazy stosuje się uśrednianie wyników przez wiele cykli drgań harmoniczných, co zapewnia dużą dokładność właściwą cyfrowej metodzie pomiaru.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony na podstawie rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu do pomiaru względnej prędkości statku przy użyciu jednego przetwornika nadawczego i jednego przetwornika odbiorczego, a fig. 2 — schemat blokowy urządzenia do pomiaru względnej prędkości statku przy użyciu jednego przetwornika nadawczego i dwóch przetworników odbiorczych.

W układzie logu według wynalazku przedstawionym na fig. 1 na wejścia fazomierza 1 są podawane napięcia z generatora 2 ultradźwiękowej fali harmonicznej bezpośrednio i z wzmacniacza 3 poprzez przesuwnik fazowy 4. Z wyjścia fazomierza 1 sygnał jest podawany na układ całkujący 5 i dalej na drukarkę 6, sterowaną również bezpośrednio z fazomierza 1. Elektromechaniczny przetwornik nadawczy 7, wzbudzany przez generator 2, wytwarza w wodzie ultradźwiękową falę harmoniczną pobudzającą do drgań elektromechaniczny przetwornik odbiorczy 8, który jest połączony z wejściem wzmacniacza 3.

Fazomierz 1 służy do wyznaczania prędkości statku przez pomiar metodą cyfrową zmiany przesunięcia fazowego między drganiami harmonicznymi przetworników elektromechanicznych 7 i 8. Zmiana przesunięcia fazowego jest proporcjonalna do prędkości statku. Fazomierz cyfrowy ma tak dobraną częstotliwość impulsów zliczanych w czasie otwarcia bramki, że wynik przedstawia prędkość statku w postaci cyfrowej w węzłach i dziesiątych częściach węzła.

Generator 2 wytwarza ustalone drgania harmoniczne o ustalonej częstotliwości i amplitudzie i służy do wzbudzania przetwornika elektromechanicznego nadawczego 7. Wzmacniacz 3 jest wzmacniaczem selektywnym służącym do wzmacniania sygnału pochodzącego z przetwornika odbiorczego 8. Częstotliwość środkowa wzmacniacza równa jest częstotliwości drgań wytwarzanych przez generator 2.

Przesuwnik fazowy 4 ustawiony w torze sygnału odbieranego służy do wyzerowania wskazań miernika, gdy prędkość statku równa jest zeru. Czynność tę wystarczy wykonać przy zainstalowaniu urządzenia.

Układ całkujący 5 zlicza drogę przebytą przez statek. Wynik przedstawiony jest w postaci cyfrowej i dziesiątych częściach mili. Drukarka 6 jest układem elektromechanicznym. Służy ona do rejestracji na taśmie papierowej wyników pomiarów prędkości i drogi statku.

Ultradźwiękowy przetwornik elektromechaniczny nadawczy 7 służy do przetwarzania drgań elektrycznych generowanych przez generator 2 na drgania mechaniczne i wytwarzania w wodzie fali ultradźwiękowej. Kierunkowa charakterystyka promieniowania przetwornika jest skierowana w stronę przetwornika odbiorczego 8.

Ultradźwiękowy przetwornik elektromechaniczny odbiorczy 8 służy do przetwarzania drgań mechanicznych, wywołanych przez promieniowaną przez przetwornik nadawczy 7 falę ultradźwiękową, na drgania elektryczne wzmacniane przez wzmacniacz 3.

Kierunkowa charakterystyka przetwornika jest skierowana w stronę przetwornika nadawczego 7. Obydwa przetworniki są przytwierdzone do dna statku, od zewnętrznej jego strony, na linii równoległej do osi statku, w odległości równej wielokrotności długości fali ultradźwiękowej w wodzie. Taka odległość między przetwornikami powoduje, że przy prędkości statku równej zeru przesunięcia fazowe między sygnałem nadawanym i odbieranym, mierzone przez fazomierz, równe jest zeru, a więc i szybkość wykazywana przez miernik równa jest zeru.

Przesuwnik fazowy 4 służy do skompensowania dodatkowych przesunięć fazowych występujących czy to na drodze sygnałów elektrycznych między przetwornikami elektromechanicznymi a fazomierzem, czy też wywołanych przez niedokładne zachowanie odległości między przetwornikami równej wielokrotności długości fali.

Odmiana układu według wynalazku przedstawiona na fig. 2 składa się z następujących członów: fazomierza 1, generatora 2, wzmacniacza 3, przesuwnika fazowego 4, układu całkującego 5, drukarki 6, dwóch przetworników elektromechanicznych odbiorczych 8 i 9, przetwornika elektromechanicznego nadawczego 10 i wzmacniacza 11.

Fazomierz 1 służy do wyznaczania prędkości statku przez pomiar metodą cyfrową zmiany przesunięcia fazowego między drganiami harmonicznymi przetworników elektromechanicznych 8 i 9. Zmiana przesunięcia fazowego jest proporcjonalna do prędkości statku. Fazomierz cyfrowy ma tak dobraną częstotliwość impulsów zliczanych w czasie otwarcia bramki, że wynik przedstawia prędkość w postaci cyfrowej w węzłach i dziesiątych częściach węzła.

Generator 2 wytwarza ustalone drganie harmoniczne o ustalonej częstotliwości i amplitudzie i służy do wzbudzania przetwornika elektromechanicznego nadawczego 10.

Wzmacniacz 3 jest wzmacniaczem selektywnym służącym do wzmacniania sygnału pochodzącego z przetwornika odbiorczego 8. Częstotliwość środkowa wzmacniacza równa jest częstotliwości drgań wytwarzanych przez generator 2. Taki sam jest

wzmacniacz 11, który służy do wzmacniania sygnału pochodzącego z przetwornika odbiorczego 9.

Przesuwnik fazowy 4 ustawiony w torze sygnału odbieranego służy do wyzerowania wskazań miernika, gdy prędkość równa jest zeru. Czynność tę wystarczy wykonać przy zainstalowaniu urządzenia. Układ całkujący 5 zlicza drogę przebytą przez statek.

Wynik przedstawiony jest w postaci cyfrowej w milach i dziesiątych częściach mili. Drukarka 6 jest układem elektromechanicznym. Służy ona do rejestracji na taśmie papierowej wyników pomiarów prędkości i drogi statku.

Ultradźwiękowy przetwornik elektromechaniczny nadawczy 10 służy do przetwarzania drgań elektrycznych generowanych przez generator 2 na drgania mechaniczne i wytwarzania w wodzie fali ultradźwiękowej. Przetwornik 10 umieszczony jest w środku między przetwornikami odbiorczymi 8 i 9 i promieniuje w obu kierunkach do obu przetworników odbiorczych. Wszystkie trzy przetworniki 8, 9 i 10 są przytwierdzone do dna statku, od jego zewnętrznej strony, na linii równoległej do osi statku.

Przetworniki elektromechaniczne odbiorcze, 8 i 9 są identyczne i służą do przetwarzania drgań mechanicznych wywołanych przez promieniowaną przez przetwornik nadawczy 10 falę ultradźwiękową na drgania elektryczne wzmacniane przez wzmacniacze 3 i 11.

Charakterystyki kierunkowe obu przetworników odbiorczych są skierowane w stronę przetwornika nadawczego 10. Ustawienie ich w jednakowej odległości od przetwornika nadawczego 10 powoduje to, że przy prędkości statku równej zeru przesunięcie fazowe między sygnałami przez nie odbieranymi, mierzone przez fazomierz, równe jest zeru. Przesunięcie fazowe między dwoma sygnałami odbieranymi przez oba przetworniki odbiorcze 8 i 9 jest miarą prędkości statku.

Przesuwnik fazowy 4 służy do skompensowania nierówności przesunięć fazowych występujących, czy to na drodze sygnałów elektrycznych między przetwornikami elektromechanicznymi odbiorczymi a fazomierzem, czy też na drodze fali ultradźwiękowej na skutek niedokładnego wyrównania odległości obu przetworników odbiorczych od przetwornika nadawczego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru prędkości statku, polegający na wytwarzaniu fali ultradźwiękowej, przesyłaniu jej poprzez wodę od przetwornika nadawczego do odbiorczego, umieszczonych na dziobie i rufie, i określeniu prędkości statku na podstawie zmiany czasu przejścia fali ultradźwiękowej między przetwornikami, **znamienny tym**, że stosuje się falę ultradźwiękową harmoniczną i mierzy zmianę przesunięcia fazowego między drganiami przetwornika nadawczego a odbiorczego.

2. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wyjście generatora ultradźwiękowej 2 fali harmonicznego jest połączone z przetwornikiem nadawczym (7) i z pierwszym wejściem fazomierza (1), którego drugie wejście jest połączone z przetwornikiem odbiorczym (8) poprzez przesuwnik fazowy (4) i wzmacniacz (3), przy czym wyjście fazomierza (1) jest połączone z drukarką (6) bezpośrednio i przez układ całkujący (5).

3. Odmiana układu według zastrz. 2, **znamienna tym**, że pierwsze wejście fazomierza (1) jest połączone z pierwszym przetwornikiem odbiorczym (8) poprzez przesuwnik fazowy (4) i wzmacniaczem (3), a drugie wejście fazomierza (1) jest połączone z drugim przetwornikiem odbiorczym (9), przy czym wyjście fazomierza (1) jest połączone z drukarką (6) bezpośrednio i przez układ całkujący (5), niezależnie zaś generator (2) ultradźwiękowej fali harmonicznego jest połączony z przetwornikiem nadawczym (10).

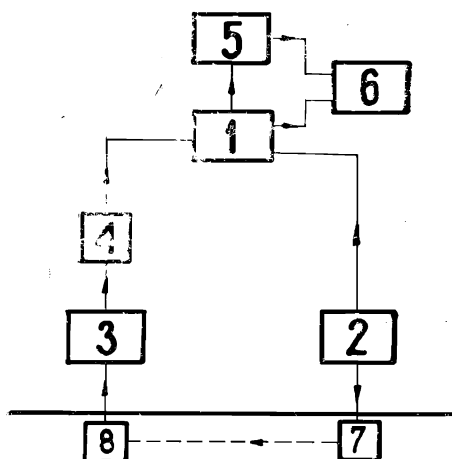


Fig. 1

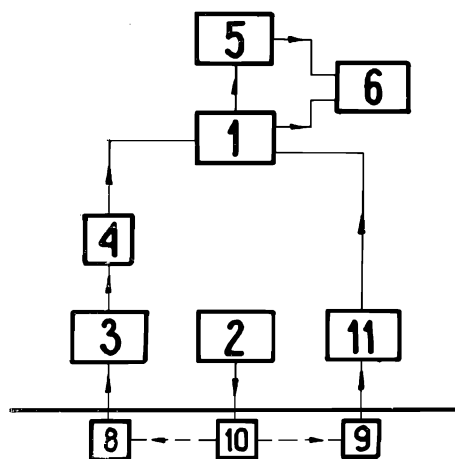


Fig. 2