



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl.³ G01S 15/88

Zgłoszono: 25.04.80 (P. 223800)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 27.02.81

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1983

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Andrzej Jerzy Orłowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Morski Instytut Rybacki, Gdynia (Polska)

Przystawka do echosondy dla oceny typu dna morskiego

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest przystawka do echosondy dla oceny typu dna morskiego. Wynalazek dotyczy metrologii, zwłaszcza pomiarów hydroakustycznych w szczególności pomiarów i badania dna morskiego.

Stan techniki. Nie są znane przystawki do echosondy dla oceny typu dna morskiego. Brak jest więc rozwiązań konstrukcyjnych, współpracujących ze standardowymi echosondami w celu przetworzenia sygnału echa od dna dla oceny jego charakteru.

Prawidłowe wyciągnięcie informacji o typie dna możliwe jest dopiero poprzez zastosowanie odpowiednich metod obróbki, pomiaru i prezentacji wyniku.

Produkowane seryjnie echosondy rybackie i nawigacyjne posiadają jedynie poglądowe odzorowanie sygnału echa, a jego obróbka elektroniczna nie jest wystarczająca dla obiektywnej interpretacji.

Znane są dwa rozwiązania opisane w amerykańskich opisach patentowych, dotyczące hydroakustycznego rozpoznawania dna.

W opisie patentowym nr 3757287 opisany jest układ oparty na systemie dwuprzetwornikowym, holowanym na pływaku, w którym każdy z przetworników promieniuje energię pod innym kątem w stosunku do dna.

W opisie patentowym nr 3555499 opisany jest oparty na echosondzie. Obejmuje on metodę i urządzenie do pomiaru strat przy odbiciu echa od dna. Metoda oparta jest na interpretacji algebraicznej równania hydrolokacyjnego i wprowadzeniu sygnału echa do komputera analogowego, modelującego poszczególne człony równania. W efekcie dla każdego impulsu echa następuje automatyczne przeliczenie wszystkich danych do określenia właściwości odbijających dna. Odpowiedzią systemu jest napięcie proporcjonalne do bieżących właściwości odbijających dna.

Wadą systemu jest duża komplikacja, spowodowana koniecznością dokładnego analogowego modelowania poszczególnych parametrów wpływających na sygnał echa (m. in. każdorazowy pomiar głębokości, impulsu nadawczego i in.). Zastosowana kompensacja strat propagacyjnych nie odpowiada rzeczywistym parametrom strat. Nie zastosowano procesu uśredniania, odfiltrowującego przypadkowe fluktuacje sygnału. Nie zastosowano zasięgowej regulacji wzmocnienia, co ograniczyło dynamikę sygnałów odbieranych. Nie użyto praktycznej formy przekazania wyników

końcowych w korelacji z echogramem oraz czytelnej kontroli prawidłowości pracy — co podnosi bardzo wymagania od obsługi technicznej. Dodatkowo echosonda współpracująca z urządzeniem wymaga podporządkowania swych parametrów pracy wymaganiom systemu.

Istota wynalazku. Celem proponowanego rozwiązania jest zapewnienie użytkownikowi standardowej echosondy, ciągłej, czytelnej informacji dla oceny typu dna, znajdującego się w wycinku nadźwiękowionym przez impuls sondujący, przy całkowitej niezależności od ustawionych parametrów pracy urządzenia.

Rozwiązanie obejmuje metodę przyporządkowania sygnałów hydroakustycznych właściwościom odbijającym dna oraz urządzenie do przetwarzania sygnałów i prezentacji wyniku dla bieżącej oceny typu dna morskiego. Urządzenie to jest przystawką do standardowej echosondy rybackiej lub nawigacyjnej i wymaga doprowadzenia do niego sygnału echa po pierwszym, wstępnym stopniu wzmacniacza odbiorczego.

Odpowiednio istotą rozwiązania według wynalazku jest przystawka do echosondy dla oceny typu dna morskiego, mająca na wejściu filtr pasmowy, połączony z wejściowym wzmacniaczem o zasięgowej regulacji wzmocnienia, a ten z kolei z detektorem amplitudy, którego zadaniem jest uzyskanie obwiedni echa. Wyjście tego detektora połączone jest z regulowanym układem progowym oraz z wejściem linii opóźniającej. Wyjście regulowanego układu progowego jest połączone z generatorem długości bramki pomiarowej a ten — z funktoem bramkującym, którego wyjście połączone jest z wyjściem linii opóźniającej. Funktor bramkujący, poprzez który następuje wydzielenie sygnału echa dna, połączony jest z integratorem obwiedni, licznikiem impulsu oraz sprzężony jest wejściem rejestratora graficznego współpracującej echosondy. Integrator obwiedni połączony jest z sumatorem całek obwiedni, a ten z funktoem bramkującym oraz z wyjściem komparatora cyfrowego. Komparator jest połączony z licznikiem impulsów bramki, którego wyjście odczytywane jest przez blok odczytu. Zadaniem komparatora jest zapewnienie sumowania całek co ustaloną stałą porcję impulsów echa. Wyjście funktoera bramkującego jest również połączone z wyjściem komparatora, a wyjście — z buforem sumatora. W ten sposób przepływ informacji — przez funktoer — odpowiada stałej porcji impulsów. Bufor sumatora jest połączony z blokiem odczytu cyfrowego oraz z blokiem zapisu wartości cyfrowej na rejestratorze graficznym echosondy. Dla automatycznej korekcji wartości progu wydzielania echa od dna bufor sumatora alternatywnie może być sprzężony, poprzez konwerter cyfrowo-analogowy z regulowanym układem progowym. Przystawka jest wyposażona dodatkowo w symulator echa.

Tak zaprojektowana przystawka realizuje postawiony cel.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, uwidaczniającym przystawkę w układzie blokowym.

Przykład wykonania wynalazku. Blokiem wejściowym urządzenia jest filtr pasmowy 1. Filtr 1 połączony jest ze wzmacniaczem o zasięgowej regulacji wzmocnienia 2. Wyjście wzmacniacza 2 połączone jest z detektorem amplitudy 3, którego zadaniem jest uzyskanie obwiedni sygnału echa. Wyjście detektora 3 połączone jest z regulowanym układem progowym 4 oraz wejściem linii opóźniającej 5. Wyjście regulowanego układu progowego 4 połączone jest z generatorem długości bramki pomiarowej 6. Generator długości bramki pomiarowej 6 połączony jest z funktoem bramkującym 7, którego wyjście połączone jest z wyjściem linii opóźniającej 5. Funktor bramkujący 7, poprzez który następuje wydzielenie sygnału echa od dna, połączony jest z integratorem obwiedni 8, licznikiem impulsów 15 oraz sprzężony jest wejściem rejestratora graficznego współpracującej echosondy. Integrator obwiedni 8 połączony jest z sumatorem całek obwiedni 9. Sumator 9 połączony jest z funktoem bramkującym 10 oraz wyjściem komparatora cyfrowego 14. Komparator 14 połączony jest z licznikiem impulsów bramki, którego wyjście odczytywane jest przez blok odczytu 16. Zadaniem komparatora jest zapewnienie sumowania całek co ustaloną stałą porcję impulsów echa. Wejście funktoera bramkującego 10 jest również połączone z wyjściem komparatora 14, a wyjście z buforem sumatora 11. W ten sposób przepływ informacji przez funktoer 10 odpowiada stałej porcji impulsów. Bufor sumatora 11 połączony jest z blokiem odczytu cyfrowego 12 oraz z blokiem zapisu wartości cyfrowej 13 na rejestratorze graficznym echosondy. Dla automatycznej korekcji wartości progu wydzielania echa od dna bufor sumatora 11 alternatywnie może być sprzężony poprzez konwerter cyfrowo-analogowy 17 z regulowanym układem progowym 4. Przystawka jest wyposażona dodatkowo w symulator echa 18.

Sposób działania przystawki jest następujący. Nadajnik 19 echosondy promieniuje — poprzez hydroakustyczny przetwornik 20 impuls sondujący. Impuls echa odebrany przez ten sam przetwornik 20 wzmocniony przez stopień wstępny 21 zostaje podany na wejście wzmacniacza pasmowego przystawki 1. Po odfiltrowaniu szumów i zakłóceń podlega dalszemu wzmocnieniu we wzmacniaczu i zasięgową regulacją wzmocnienia 2. Wzmacniacz ten posiada charakterystykę wzmocnienia zmienną w czasie. W następnym stopniu dekodek 3, sygnał podlega detekcji i podany jest na linię opóźniającą 5. Z detektora amplitudy 3 sygnał podawany jest jednocześnie na układ progowy 4, powodujący formowanie impulsu prostokątnego, odpowiadającego momentowi pojawienia się echa od dna. Wspomniany impuls prostokątny wyzwala — układ generatora bramki pomiarowej 6, o czasie trwania T , odpowiadającym długości impulsu od dna. Impuls bramki pomiarowej powoduje przesłanie sygnału obwiedni echa poprzez bramkę 7 na integrator obwiedni 8. Zadaniem bloku 8 jest zintegrowanie obwiedni echa w okresie czasu T . Opóźnienie sygnału wprowadzane przez blok 5 ma na celu skompensowanie opóźnienia, wynikającego z zadziałania układu progowego 4 na nachylnym zboczysku impulsu echa dzięki czemu całe echo od dna objęte jest bramką pomiarową. Zintegrowane impulsy od dna sumowane są w bloku sumatora 9. Sumowanie impulsów odbywa się w ustalonym okresie czasowym, odpowiadającym określonej ilości impulsów od dna N , zliczanych przez licznik bramki pomiarowej 15. Zastosowanie stałej porcji impulsów. Przystawka do echosondy dla oceny typu dna morskiego, zapewnia możliwość interpretacji sumy całek dla N impulsów, jako średnie wartości zintegrowanego echa, za ustalony częstotliwością impulsowania echosondy i prędkością statku odcinek drogi — odpowiadający okresowi N impulsów dna. Wykorzystanie procesu uśredniania jest niezbędne ze względu na bardzo duże fluktuacje poziomu echa, związane z całym szeregiem czynników stochastycznych. Aktualna ilość zintegrowanych impulsów od dna, zaliczonych do bieżącej serii pomiarowej prezentowana jest na wyświetlaczu cyfrowym 16. Obserwacja procesu zliczania tych impulsów stanowi ważny element kontrolny pracy urządzenia.

Licznik impulsów 15 jest połączony z blokiem komparatora cyfrowego 14, ustalającego liczbę N impulsów echa od dna. W momencie gdy zaklasyfikowane zostało N impulsów od dna następuje przepisanie w wartości sumy całek z sumatora 9, poprzez bramkę 10, do buforu 11, przy jednoczesnym wyzerowaniu sumatora 9. Wartość sumatora odpowiada więc średniemu poziomowi echa za okres N impulsów. Wielkość ta, będąca podstawą do oceny typu dna, podawana jest na wyświetlacz cyfrowy 12 oraz system zapisu wielkości cyfrowych na rejestratorze graficznym echosondy 13. W ten sposób na echogramie prezentowane są na skali głębokości linie poziome, o długości odpowiadającej okresowi N , których odległość od linii zerowej proporcjonalna jest do średniego poziomu echa od dna. Na podstawie klasyfikacji rodzajów dna oraz wielkości średniego poziomu echa dokonać można łatwo oceny typu dna morskiego na bieżąco. Należy przy tym pamiętać, że średni poziom echa, prezentowany na echogramie jest przesunięty o czas odpowiadający okresowi N , względem aktualnego punktu echogramu. Dla kontroli prawidłowości pracy bramki pomiarowej jest ona doprowadzona do rejestratora graficznego echosondy 22.

Aby zapewnić automatyczną kontrolę układu progowego 4, w korelacji ze zmieniającym się poziomem echa od dna zastosowano sprzężenie wyniku pomiaru dna (bufor sumatora 11) poprzez konwerter cyfrowo-analogowy 17, z regulowanym układem progowym 4.

W ten sposób realizowana jest idea dostarczania na bieżąco informacji o poziomie echa odbitego od dna będącego podstawą do oceny typu dna morskiego. Informacja ta dostarczana jest do użytkownika w sposób szybki i czytelny, dając możliwość natychmiastowego wykorzystania.

Zaletą urządzenia, poza cechami wymienionymi powyżej jest możliwość współpracy, po jednorazowej kalibracji z dowolną echosondą rybacką lub nawigacyjną, bez wpływu i ograniczeń jej normalnych parametrów pracy. Dla czasowej kontroli stabilności pracy przewidziany jest symulator echa 18. Przystawka dla oceny typu dna działa automatycznie, jest prosta w obsłudze a zastosowana forma prezentacji informacji i sygnałów kontrolnych czyni ją komunikatywną dla szerokiego wachlarza użytkowników. Pod względem konstrukcyjnym oparta jest na typowych elementach i układach elektronicznych.

Zastosowanie przystawki do bieżącej oceny typu dna morskiego może być bardzo szerokie: rybołówstwo — gdzie przy wszelkich połowach dennych i przydennych informacje o dnie są cenną pomocą w bezawaryjnym i efektywnym operowaniu siecią; hydrografia — dla oceny typu dna przy

pracach sondażowych i znakowaniu; geologia — dla ustalania poziomych granic występowania osadów dennych oraz wyboru stacji poboru próbek, wszelkie nauki oceanologiczne i nauki biologiczne, związane ze środowiskiem morskim.

Urządzenie może również znaleźć zastosowanie przy poszukiwaniu przedmiotów zagrzebanych w miękkich osadach dennych (np. kable, rurociągi) lub znajdujących się bezpośrednio na dnie (archeologia, oceanotechnika, marynarka).

Zastrzeżenie patentowe

Przystawka do echosondy dla oceny typu dna morskiego, dołączana do wzmacniacza wstęgowego echosondy oraz do jej rejestratora, **znamienna tym**, że zawiera wejściowy filtr (1) pasmowy, połączony ze wzmacniaczem (2) o zasięgowej regulacji wzmocnienia, a ten z detektorem amplitudy (3), którego wyjścia połączone są z regulowanym układem progowym (4) i z wejściem linii opóźniającej (5), a wyjście regulowanego układu progowego połączone jest szeregowo z generatorem długości bramki pomiarowej (6) i funktem bramkującym (7), którego wyjście połączone jest z wyjściem linii opóźniającej (5), zaś funktem bramkujący (7) połączony jest z integratorem obwiedni (8), licznikiem impulsów (15) oraz sprzężony jest z wejściem rejestratora graficznego 22 echosondy, ten integrator obwiedni (8) połączony jest także z sumatorem całek obwiedni (9), który z kolei połączony jest z funktem bramkującym (10) oraz wyjściem komparatora cyfrowego (14), połączonego z licznikiem impulsów bramki, którego wyjście odczytywane jest przez blok odczytu (16), natomiast wyjście funkta bramkującego (10) połączone jest również z wyjściem komparatora 14, a wyjście — z buforem sumatora 11, połączonego z blokiem odczytu cyfrowego (12), oraz z blokiem zapisu wartości cyfrowej (13) na rejestratorze graficznym (22) echosondy, przy czym bufor sumatora (11) sprzężony jest poprzez konwerter cyfrowo-analogowy (17) z regulowanym układem progowym (4), a dodatkowym wyposażeniem jest symulator echa (8) połączony wejściowym przełącznikiem do detektora amplitudy (3).

