Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 734591

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 18.01.78 (21) 2571650/18-23

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 15.05.80. Бюллетень № 18

Дата опубликования описания 15.05.80

(51) М. Кл.[2] G 01 S 9/60

(53) УДК 681.121.89 (088.8)

(72) Авторы изобретения: Н. Т. Ничипоренко и Д. М. Гарифутин

(71) Заявитель: Ленинградское высшее инженерное морское училище им. С. О. Макарова

(54) УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ МОРСКОГО ВОЛНЕНИЯ

1

Изобретение относится к радиолокации, частности к использованию радиолокационной станции для океанографических исследований.

Известно устройство для измерения параметров морского волнения, в котором необходимо найти четыре курсовых угла. Интенсивность эхо-сигналов для этих углов имеет экстремумы. По максимумам эхо-сигналов определяют главное направление движения волн, а по минимумам – линию гребней [1].

Недостатком указанного устройства является невозможность определения скорости движения морской волны.

Наиболее близким решением из известных к предлагаемому является устройство измерения параметров морского волнения, содержащее блок определения периода морских волн, а также генератор строб-импульсов, выход которого соединен с первым входом первого блока стробирования по дальности с детектором огибающей амплитуд эхо-сигналов, а выход

2

его – с входом первого фильтра низких частот [2].

Недостатком указанного устройства является невозможность определения скорости морской волны.

Целью изобретения является определение скорости морских волн.

Цель достигается тем, что в устройство измерения параметров морского волнения, содержащее блок определения периода морских волн, а также генератор строб-импульсов, выход которого соединен с первым входом первого блока стробирования по дальности с детектором огибающей амплитуд эхо-сигналов, а выход – с входом первого фильтра низких частот, дополнительно введены линия задержки, второй блок стробирования по дальности с детектором огибающей амплитуд эхо-сигналов, второй фильтр низких частот и блок определения скорости морской волны, причем выход генератора строб-импульсов через линию задержки соединен с первым входом вто-

го блока стробирования по дальности с детектором огибающей амплитуд-эхо-сигналов, второй вход соединен с вторым входом первого блока стробирования по дальности, выход второго блока стробирования по дальности через второй фильтр низких частот соединен с первым входом блока определения скорости морской волны, второй вход которого соединен с выходом первого фильтра низких частот, два выхода блока определения скорости морской волны соединены с соответствующими входами блока определения периода морских волн.

На фиг. 1 представлена функциональная схема устройства; на фиг. 2 - временные диаграммы данного устройства.

Устройство содержит генератор строб-импульса 1, который формирует строб дальности, задержанный относительно зондирующего импульса РЛС, блок 2 стробирования по дальности с детектором огибающей, фильтр 3 низких частот, линию задержки 4, которая осуществляет задержку строба дальности для блока 5 стробирования с детектором огибающей относительно строба блока 2, фильтр 6 низких частот, блок 7 измерения и индикации скорости морской волны и блок 8 измерения и индикации периода морских волн.

Один из вариантов реализации блока измерения и индикации скорости морской волны показан на схеме. Она содержит два триггера Шмидта 9 и 10, формирующие импульсы прямоугольной формы из сигналов, соответствующих морским волнам с выходов фильтров 3 и 6 низких частот, триггер 11, формирующий импульс с длительностью, равной сдвигу во времени между импульсами с выходов триггеров Шмидта 9 и 10; генератор 12 падающего напряжения, генератор 13 пилообразного напряжения, компаратор 14, триггер 15, формирующий импульс с длительностью, пропорциональной скорости морской волны, схему совпадения 16, генератор 17 счетных импульсов, счетчик 18, блок 19 цифровой индикации скорости морской волны. Блок 8 измерения и индикации периода морской волны содержит триггер 20, формирующий импульс с длительностью, равной периоду морской волны; схему совпадения 21, счетчик 22 и блок 23 цифровой индикации периода морских волн.

Устройство работает следующим образом.

Импульсы синхронизации РЛС поступают на генератор строб-импульсов 1, который формирует стробирующие импульсы, задержанные относительно зондирующего импульса РЛС на время, необходимое для стробирования выбранного участка морской поверхности. Отраженные от поверхности моря сигналы после их линейного усиления и детектирования поступают на блоки 2 и 5 стробирования с детектором огибающей, куда приходят и стробирующие импульсы. Величина задержки $\tau_{зад}$ составляет доли микросекудны, поэтому стробируются два соседних участка поверхности моря. Выходные напряжения блоков 2 и 5 соответствуют огибающим амплитуд эхо-сигналов, отраженных от выбранных участков моря. С помощью фильтров 3 и 6 низких частот выделяются лишь низкочастотные составляющие этих огибающих, которые связаны с модуляцией эхо-сигналов морскими волнами.

Последующие блоки осуществляют измерение задержки между "всплесками" выходных напряжений фильтров 6 и 3, по которой определяется скорость волны, а также время между "всплесками" напряжения на выходе фильтра 6, которое соответствует периоду морской волны.

Из выходных сигналов U_3 и U_6 фильтров 3 и 6 с помощью триггеров Шмидта 9 и 10 формируются импульсы прямоугольной формы U_9 и U_{10}. Передним фронтом импульса U_{10} перебрасывается триггер 11 в состояние "1", а передний фронт импульса U_9 возвращает его в исходное состояние. Следовательно, на выходе триггера 11 сформируется импульс напряжения U_{11}, длительность которого равна задержке между напряжениями U_6 и U_3 с выходов фильтров 6 и 3. Этот импульс запускает генератор 12 падающего напряжения, на выходе которого поддерживается постоянным то напряжение, которое будет в момент окончания импульса с выхода триггера 11. Это напряжение, пропорциональное скорости морской волны, с помощью генератора 13 пилообразного напряжения, компаратора 14 и триггера 15 преобразуется в соответствующий ему временной интервал U_{15}, который через схему совпадения 16 заполняется счетными импульсами U_{16} генератора 17. Это количество счетных импульсов соответствует величине скорости морской волны и оно с

помощью счетчика 18 и блока 19 цифровой индикации индицируется.

Сигнал с выхода триггера Шмидта 10 используется также для измерения периода морской волны. Для этого передним фронтом импульса U_{10} с выхода триггера Шмидта 10 перебрасывается триггер 20 из одного состояния в другое. Поэтому длительность импульса U_{20} на выходе триггера 20 равна периоду морской волны. Этот импульс открывает схему совпадения 21 и импульсы генератора 16счетных импульсов (U_{21}) проходят на счетчик 22. Блок 23 цифровой индикации индицирует значение периода морской волны.

Сопоставление результатов измерений, которые были проведены оптическим способом с использованием данного устройства в прибрежной зоне моря при волнении 4 балла, дало следующие результаты. Скорость волны по оптическому способу находилась в пределах 7,5–7,0 м/с, показания устройства – 7,5–7,1 м/с, причем в каждом конкретном измерении результаты отличались не более, чем на 4,5%.

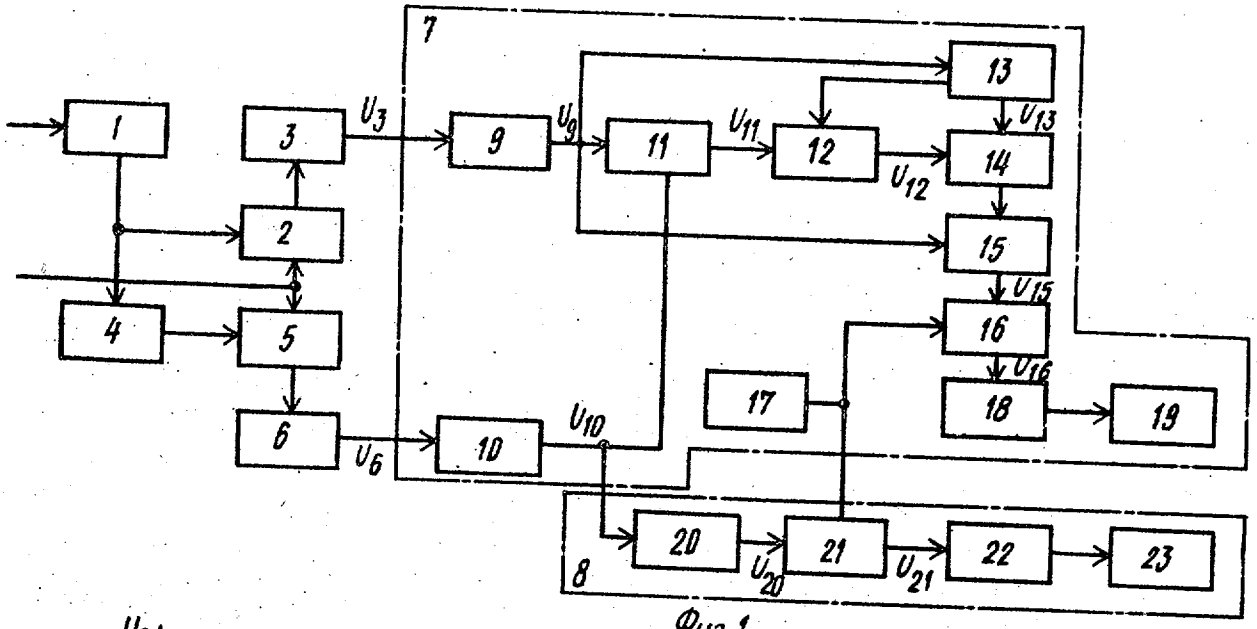
Формула изобретения

Устройство измерения параметров морского волнения, содержащее блок определения периода морских волн, а также генератор строб-импульсов, выход которого соединен с первым входом первого блока стробирования по дальности с детектором огибающей амплитуд эхо-сигналов, а выход – с входом первого фильтра низких частот, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью определения скорости морских волн, в него дополнительно введены линия задержки, второй блок стробирования по дальности с детектором огибающей амплитуд эхо-сигналов, второй фильтр низких частот и блок определения скорости морской волны, причем выход генератора строб-импульсов через линию задержки соединен с первым входом второго блока стробирования по дальности с детектором огибающей амплитуд эхо-сигналов, второй вход которого соединен с вторым входом первого блока стробирования по дальности, выход второго блока стробирования по дальности через второй фильтр низких частот соединен с первым входом блока определения скорости морской волны, второй вход которого соединен с выходом первого фильтра низких частот, два выхода блока определения скорости морских волн соединены с соответствующими входами блока определения периода морских волн.

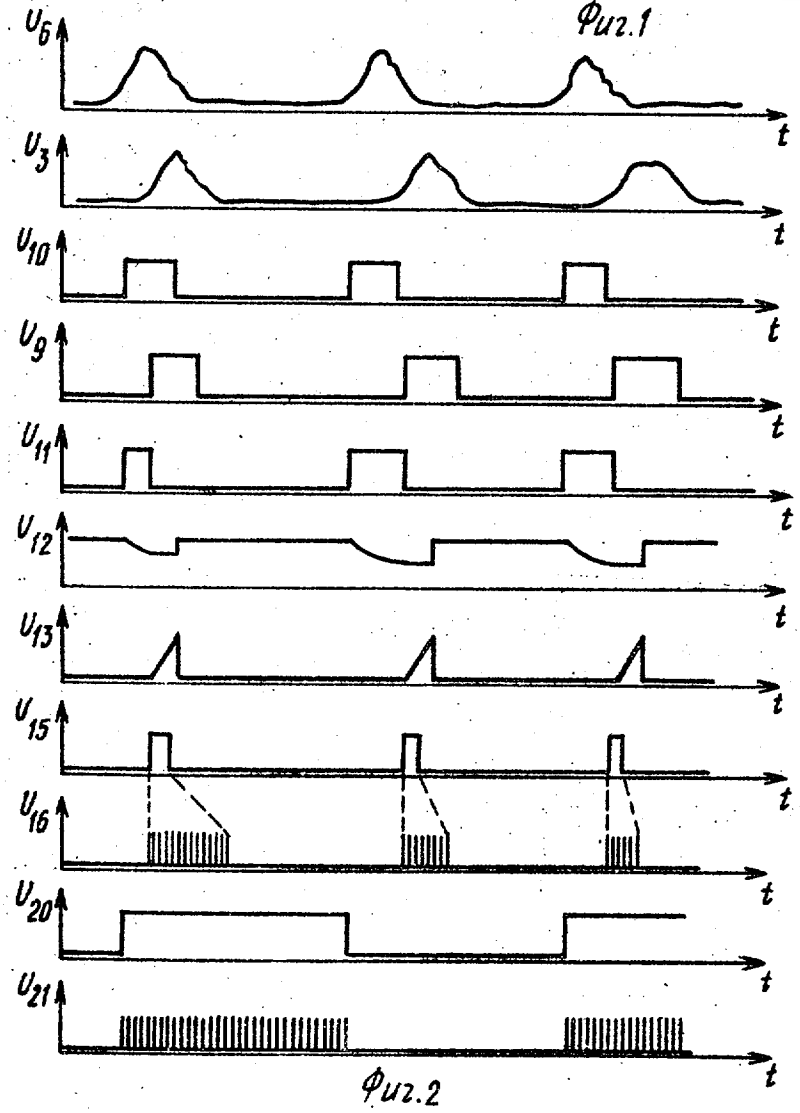
Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 294116, кл. G 01 S 9/60, 1968.

2. Патент США № 3731306, кл. 343-5, опублик. 1973 (прототип).



Фиг.1



Фиг.2

ЦНИИПИ Заказ 2084/50 Тираж 649 Подписное
Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4