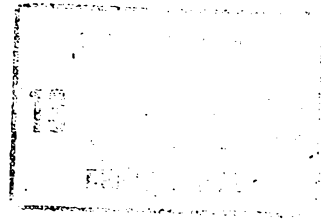




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

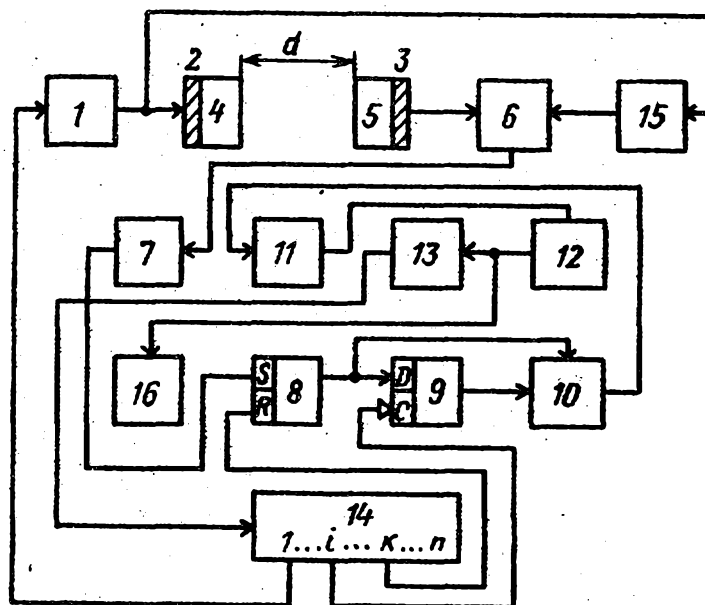
# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3319444/25-28
- (22) 25.01.82
- (46) 30.01.85. Бюл. № 4
- (72) В.М.Гуревич
- (71) Опытное конструкторское бюро  
Института космических исследований  
АН АзССР
- (53) 534.222(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 580498, кл. G 01 N 29/00, 1976.  
2. Авторское свидетельство СССР  
№ 954873, кл. G 01 N 29/02, 1980  
(прототип).

(54) (57) УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ УЛЬТРАЗВУКА, содержащее соединенные последовательно генератор зондирующих импульсов, излучающий и приемный преобразователи с защитными

мембранами, селектор, усилитель, первый и второй триггеры, коммутатор, соединенный вторым входом с выходом первого триггера, интегратор, управляемый генератор, делитель частоты и распределитель импульсов, соединенный первым выходом с входом генератора зондирующих импульсов, вторым выходом - с вторым входом второго триггера и третьим выходом - с вторым входом первого триггера, и соединенный с выходом управляемого генератора регистратор, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерений, оно снабжено линией задержки, включенной между выходом генератора зондирующих импульсов и вторым входом селектора.



Фиг.1

Изобретение относится к акустическим измерениям и может быть использовано преимущественно при гидрофизических исследованиях.

Известно устройство измерения скорости звука, содержащее последовательно соединенные генератор зондирующих импульсов, излучающий и приемный преобразователи с защитными мембранами, усилитель, регулирующую задержку и импульсный селектор [1].

Недостатком известного устройства является низкая точность измерений, вызванная паразитными акустическими задержками в защитных мембранах.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является устройство измерения скорости ультразвука, содержащее соединенные последовательно генератор зондирующих импульсов, излучающий и приемный преобразователи с защитными мембранами, селектор, усилитель, первый и второй триггеры, коммутатор, соединенный вторым входом с выходом первого триггера, интегратор, управляемый генератор, делитель частоты и распределитель импульсов, соединенный первым выходом с входом генератора зондирующих импульсов, вторым выходом — с вторым входом второго триггера и третьим выходом — с вторым входом первого триггера, и соединенный с выходом управляемого генератора регистратор [2].

Недостатком известного устройства является низкая точность измерений, обусловленная погрешностью, вносимой задержкой в защитных мембранах.

Цель изобретения — повышение точности измерений.

Поставленная цель достигается тем, что устройство измерения скорости ультразвука, содержащее соединенные последовательно генератор зондирующих импульсов, излучающий и приемный преобразователи с защитными мембранами, селектор, усилитель, первый и второй триггеры, коммутатор, соединенный вторым входом с выходом первого триггера, интегратор, управляемый генератор, делитель частоты и распределитель импульсов, соединенный первым выходом с входом генератора зондирующих импульсов, вторым выходом — с вторым входом второго триггера и третьим выходом —

с вторым входом первого триггера, и соединенный с выходом управляемого генератора регистратор, снабжено линией задержки, включенной между выходом генератора зондирующих импульсов и вторым входом селектора.

На фиг. 1 изображена блок-схема устройства измерения скорости ультразвука; на фиг. 2 — временные диаграммы его работы.

Устройство измерения скорости ультразвука содержит последовательно соединенные генератор 1 зондирующих импульсов, излучающий 2 и приемный 3 преобразователи с защитными мембранами 4 и 5, селектор 6, усилитель 7, первый 8 и второй 9 триггеры, коммутатор 10, соединенный вторым входом с выходом первого триггера 8, интегратор 11, управляемый генератор 12, делитель 13 частоты и распределитель 14 импульсов, соединенный первым выходом с входом генератора 1 зондирующих импульсов, вторым выходом — с вторым входом второго триггера 9 и третьим выходом — с вторым входом первого триггера 8, включенную между выходом генератора 1 зондирующих импульсов и вторым входом селектора 6 линию 15 задержки и соединенный с выходом управляемого генератора 12 регистратор 16.

Устройство измерения скорости ультразвука работает следующим образом.

Управляемый генератор 12 создает непрерывную последовательность импульсов, которая через делитель 13 частоты с коэффициентом деления  $n$  подается на вход распределителя 14 импульсов, который представляет собой сдвиговый регистр. Импульсы на каждом из его последующих выходов смещены относительно предыдущего выхода на период выходного сигнала делителя 13 частоты. По переднему фронту импульса с первого выхода распределителя 14 импульсов генератор 1 зондирующих импульсов выдает короткий импульс 17 на излучающий преобразователь 2 и в линию 15 задержки. Излученный ультразвуковой импульс распространяется от преобразователя 2 через мембрану 4 в контролируемую среду. Дойдя до мембраны 5 приемного преобразователя 3, он частично отражается от границы раздела контролируемая среда — материал мембраны и вновь возвращается к

мембране 4 излучающего преобразователя 2. Здесь он вновь претерпевает отражение от упомянутой границы раздела сред и возвращается к приемному преобразователю, образуя первый эхосигнал 18 ( $j = 1$  на фиг. 2).

В зависимости от материала и конструкции мембраны, а также параметров контролируемой среды в измерительном участке возможно 8-12 таких отражений ( $j = 8-12$ ) до практического затухания последовательности эхоимпульсов. Сигнал с выхода генератора 1 зондирующих импульсов задерживается линией 15 задержки и открывает селектор 6 к моменту прихода  $j$ -го отражения. С приемного преобразователя 3 через открытый селектор 6  $j$ -й эхоимпульс поступает на вход усилителя 7 и затем на вход установки в "1" первого триггера 8. Последний формирует сигнал 19, передний фронт которого соответствует моменту регистрации  $j$ -го эхоимпульса, а задний фронт образуется по переднему фронту импульса на третьем выходе распределителя 14 импульсов. Сигнал с выхода первого триггера 8 поступает на вход D второго триггера 9, на вход синхронизации которого поступает импульс 20 со второго выхода распределителя 14 импульсов. При этом второй выход распределителя 14 импульсов является  $i$ -ым разрядом сдвигового регистра, а третий выход —  $k$ -ым разрядом,  $k > i$  и должно соблюдаться равенство

$$j = \frac{i - 2}{2}$$

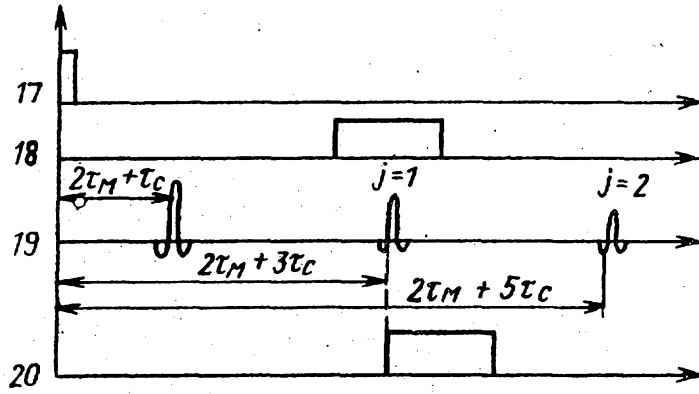
Если время, равное  $(i - 1)$  периодам следования импульсов с делителя 13 частоты, больше времени распространения  $j$ -го эхосигнала в конт-

ролируемой среде, то на выходе второго триггера 9 образуется сигнал лог. "1". Открытый по управляющему входу сигналом с выхода первого триггера 8 коммутатор 10 соединяет выход второго триггера 9 с входом интегратора 11. Напряжение на выходе интегратора 11 увеличивается и, поступая на управляющий вход управляемого генератора 12, увеличивает его выходную частоту до выполнения равенства упомянутых временных интервалов.

Если время, равное  $(i - 1)$  периодам следования импульсов с делителя 13 частоты, меньше времени распространения  $j$ -го эхосигнала в среде, то работа устройства аналогична, с той разницей, что на выходе второго триггера 9 действует сигнал лог. "0". При этом вход интегратора 11 через коммутатор 10 заземлен на время действия импульса с первого триггера 8, напряжение на выходе интегратора 11 уменьшается, что приводит к понижению частоты управляемого генератора 11 до выполнения упомянутого равенства.

В предлагаемом устройстве в установленном режиме осуществляется равенство времени прихода  $j$ -го эхоимпульса в контролируемой среде и временного интервала, соответствующего  $(i - 1)$  периодам следования выходных импульсов управляемого генератора, в отличие от прототипа, где уравнивание осуществляется  $n$  периодами управляемого генератора.

Использование изобретения позволяет повысить точность измерений за счет уменьшения в  $(i - 1)$  раз относительной погрешности из-за защитных мембран.



Фиг. 2

Составитель М. Наумов

Редактор Н. Киштулинец

Техред Л. Коцюбгяк

Корректор М. Леонтьук

Заказ 10514/32

Тираж 898

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4