

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 896544

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 575559

(22) Заявлено 29.04.80 (21) 2919362/25-28

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.01.82. Бюллетень № 1

Дата опубликования описания 07.09.82

(51) М. Кл.³

G 01 N 29/02

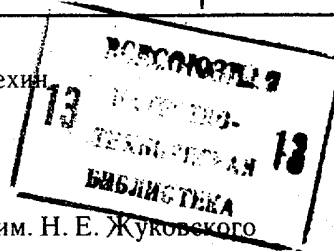
(53) УДК 620.179
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Е. С. Чистяков и Ю. Г. Потехин

(71) Заявитель

Харьковский авиационный институт им. Н. Е. Жуковского



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ СВОБОДНОГО ГАЗА В ЖИДКОСТИ

1

Изобретение относится к ультразвуковому контролю состояния среды и может быть использовано для определения концентрации свободного газа в жидкостях акустическим методом.

По основному авт. св. № 575559 известно устройство для определения концентрации свободного газа в жидкости, содержащее погруженные в жидкость гидрофон, два излучателя, соединенные с генератором низкочастотных колебаний и генератором высокочастотных колебаний, формирователь прямоугольных импульсов, два счетчика, два селективных усилителя, генератор синхронимпульсов и измеритель временных интервалов [1].

Однако известное устройство имеет недостаточную точность измерения, обусловленную наличием температурных фазовых сдвигов сигналов в ультразвуковых преобразователях. Наличие таких сдвигов приводит к ошибке в определении интервалов времени и, следовательно, к снижению точности определения концентрации свободного газа, особенно малых концентраций.

Цель изобретения — повышение точности измерения.

2

Указанная цель достигается тем, что устройство снабжено дополнительным гидрофоном, имеющим непосредственный акустический контакт с излучателем низкочастотных колебаний и соединенным через формирователь прямоугольных импульсов и счетчик с генератором высокочастотных колебаний.

На чертеже представлена блок-схема устройства.

Устройство состоит из погруженных в жидкость гидрофона 1, двух излучателей 2 и 3 и дополнительного гидрофона 4. Генератор 5 высокочастотных колебаний соединен с излучателем 2, а генератор 6 низкочастотных колебаний — с излучателем 3. Дополнительный гидрофон 4 через формирователь 7 прямоугольных импульсов и счетчик 8 подключен к генератору 5 высокочастотных колебаний. Один из входов измерителя 9 временных интервалов через селективный усилитель 10 соединен с гидрофоном 1, другой вход через счетчик 11 и селективный усилитель 12 также соединен с гидрофоном. Генератор 13 синхронимпульсов соединен с генератором 6 низкочастотных колебаний и счетчиками 8 и 11 и предназначен для синхронизации их работы во времени.

Устройство работает следующим образом.

Генератор 13 синхроимпульсов вырабатывает последовательность видеоимпульсов, частота посылок которых определяется требуемой дискретностью отсчета. Под воздействием этих импульсов счетчики 8 и 11 и измеритель 9 временных интервалов переводятся в исходное состояние, а генератор 6 низкочастотных колебаний вырабатывает радиоимпульс, подводимый к излучателю 3. Излученные акустические колебания принимаются гидрофоном 1 и дополнительным гидрофоном 4, имеющим непосредственный акустический контакт с излучателем 3. Дополнительный гидрофон 4 моделирует работу основного гидрофона 1, обеспечивая одинаковые с ним фазовые сдвиги $\Delta\varphi$ при изменении температуры среды. Для устранения погрешности измерения, образующейся за счет этих сдвигов, генератор 5 высокочастотных колебаний в устройстве запускается электрическими колебаниями не от генератора 6 низкочастотных колебаний, а от дополнительного гидрофона 4, т. е. с задержкой на время, соответствующее фазовым сдвигам в низкочастотных преобразователях. Низкочастотные колебания с гидрофона 4 формируются в прямоугольные импульсы преобразователем 7 прямоугольных импульсов преобразуются в прямоугольные и подаются на счетчик 8, который подсчитывает число периодов низкочастотных колебаний и выполняет роль задержки генерирования высокочастотного радиоимпульса синхронно с заданным периодом низкочастотных колебаний. В момент прихода заданного периода низкочастотных колебаний на выходе счетчика 8 вырабатывается перепад напряжения, которым запускается генератор 5 высокочастотных колебаний. Такая задержка посылки высокочастотного сигнала позволяет измерять время запаздывания низкочастотного сигнала относительно высокочастотного не по первому, а по последующим периодам низкочастотных колебаний, имеющих большую амплитуду, что повышает точность и помехозащищенность процесса измерения.

Селективные усилители 10 и 12 обеспечивают необходимое усиление, селекцию и

формирование принятых низкочастотных и высокочастотных колебаний, после чего высокочастотные колебания подают непосредственно на вход цифрового измерителя 9 временных интервалов, а низкочастотные колебания — на вход счетчика 11. Счетчик 11, так же как счетчик 8, подсчитывает заданное число принятых периодов низкочастотного радиоимпульса. Перепад напряжения с выхода счетчика 11 в момент его заполнения подается на второй вход измерителя 9 временных интервалов, измеряющего время запаздывания низкочастотного сигнала относительно высокочастотного. Перед каждым измерением на шины «сброс» счетчиков 8, 11 и измерителя 9 временных интервалов подаются импульсы, сбрасывающие показания счетчиков от предыдущего измерения.

По времени запаздывания низкочастотного сигнала относительно высокочастотного Δt и с помощью тарировочной кривой $T_n = f(\Delta t)$ определяется концентрация свободного газа в жидкости T_n .

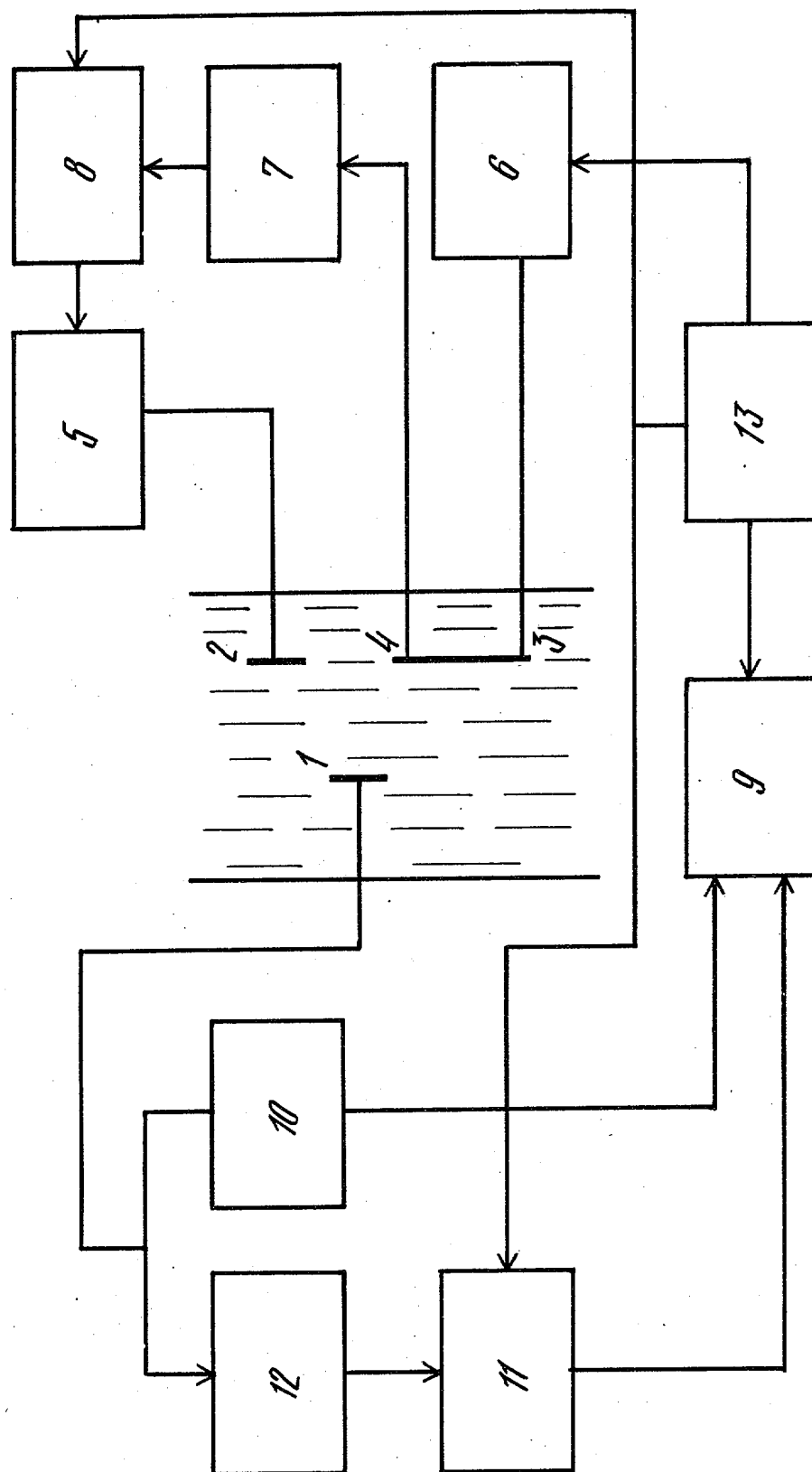
Предлагаемое устройство позволяет исключить температурные погрешности и значительно повысить точность измерения.

Формула изобретения

Устройство для определения концентрации свободного газа в жидкости по авт. св. СССР № 575559, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения, оно снабжено дополнительным гидрофоном, имеющим непосредственный акустический контакт с излучателем низкочастотных колебаний и соединенным через формирователь прямоугольных импульсов и счетчик с генератором высокочастотных колебаний.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 575559, кл. G 01 N 29/02, 12.03.76 (протип).



Составитель Г. Федоров
Редактор И. Тыкей Техред А. Бойкас Корректор Л. Бокшан
Заказ 11689/33 Тираж 882 Подлинное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4