



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1224582** **A**

(50) 4 G 01 G 13/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3827340/24-10

(22) 20.12.84

(46) 15.04.86. Бюл. № 14

(71) Специальное конструкторско-технологическое бюро Морского гидрофизического института и Морской гидрофизический институт АН УССР

(72) С.О. Колесов, Г.П. Дудников
и Ю.С. Белавин

(53) 528.541 (088.8)

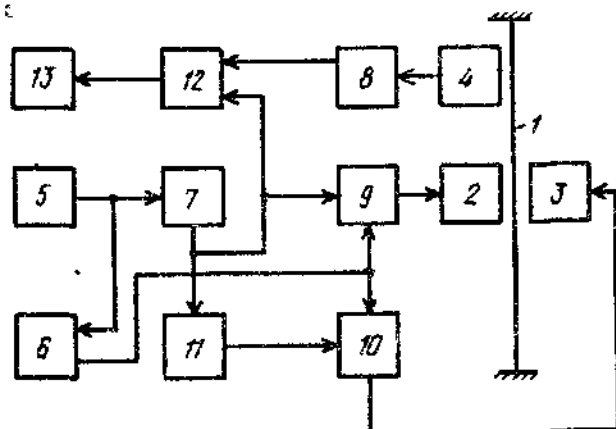
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1051374, кл. G 01 C 13/00, 1983.

Авторское свидетельство СССР
№ 118649, кл. G 01 C 13/00, 20.05.83.

(54) ВОЛНОГРАФ

(57) Изобретение относится к области океанографических измерений и предназначено для определения параметров ветрового волнения на морях и водохранилищах, а также для технологического контроля уровня в цистернах. Цель изобретения - повышение точности и экономичности. Одновременно напря-

жение с генератора 5 синусоидального напряжения (ГСН) подается на усилитель 6, затем через ключ 9 на электромагнит 2 и через ключ 10 - на электромагнит 3, а также на вход формирователя 7 прямоугольных импульсов (ФПИ), на его выходе формируются прямоугольные импульсы, которые поступают на вход инвертора 11. Электромагниты 2 и 3 работают поочередно, смещая струну 1 то в одну, то в другую сторону с частотой ГСН 5. С приемника 4 сигнал поступает на вход ФПИ 8, затем на блок 12 сравнения фаз, на первый вход которого поступает сигнал от ГСН 5 через ФПИ 7. Блок 12 сравнивает фазы колебаний напряжения ГСН 5 и колебаний струны и на входе формирует сигнал, пропорциональный разности фаз, фиксируемый регистратором 13. Переход от фазового сдвига к высоте волны осуществляется с помощью градуировочной характеристики регистратора 13. 2 ил.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1224582** **A**

Изобретение относится к устройствам для океанографических измерений и может быть использовано при определении параметров ветрового волнения на морях и водохранилищах, а также для технологического контроля уровня в цистернах, например, при хранении и транспортировке нефтепродуктов, виноматериалов и т.п.

Цель изобретения - повышение точности и экономичности волнографа.

На фиг.1 приведена структурная схема предлагаемого устройства; на фиг.2 - временные диаграммы сигналов на отдельных блоках.

Волнограф содержит (фиг.1) чувствительный элемент 1, электромагниты 2 и 3, приемник 4 колебаний, генератор 5 синусоидального напряжения, усилитель 6 мощности, формирователи 7 и 8 прямоугольных импульсов, ключи 9 и 10, инвертор 11, блок 12 сравнения фаз и регистратор 13.

Чувствительный элемент 1 является колебательной системой. Он выполнен в виде струны из ферромагнитного материала с хорошими упругими свойствами, например из рояльной стали. Струна закреплена в натянутом состоянии на корпусе волнографа с помощью кронштейнов и винтов.

Вблизи струны на корпусе волнографа укреплены электромагниты 2 и 3, связанные между собой электромагнитным полем. Электромагниты 2 и 3 служат для возбуждения колебаний чувствительного элемента 1. Они расположены соосно и симметрично относительно струны 1, т.е. торцы электромагнитов образуют зазор, в середине которого проходит струна. Электромагниты 2 и 3 должны быть идентичными. Можно использовать стандартные электромагниты переменного тока с напряжением питания 2-3 В, имеющие цилиндрическую форму.

Канал питания электромагнитов 2 и 3 образован из генератора 5 синусоидального напряжения, усилителя 6 мощности, формирователя 7 прямоугольных импульсов, ключей 9 и 10 и инвертора 11.

Генератор 5 служит для создания синусоидального напряжения. Он может быть выполнен, например, на основе интегрального операционного усилителя, охваченного обратной связью в виде моста Вина. Выход генератора 5

соединен с входами усилителя 6 мощности и формирователя 7 прямоугольных импульсов.

Усилитель 6 мощности предназначен для усиления синусоидального напряжения генератора 5 до величины, достаточной для питания электромагнитов 2 и 3. Выход усилителя 6 мощности подключен к обмотке электромагнита 2 через ключ 9 и к обмотке электромагнита 3 через ключ 10.

Ключи 9 и 10 служат для подачи на электромагниты 2 и 3 полуволны напряжения только одной полярности.

Для управления работой ключей служит формирователь 7, выход которого соединен с управляющим входом ключа 9 непосредственно и с управляющим входом ключа 10 через инвертор 11. Инвертор 11 необходим для того, чтобы ключи 9 и 10 работали в противофазе, и может быть реализован на логическом элементе И-НЕ.

Формирователь 7 предназначен для преобразования синусоидального напряжения генератора 5 в последовательность прямоугольных импульсов той же частоты с длительностью импульсов, равной половине периода синусоидального напряжения. Формирователь 7 может быть реализован по известным схемам на основе интегрального компаратора, например, 521CA3.

Цель выходного сигнала чувствительного элемента 1 образована приемником 4 колебаний, формирователем 8 прямоугольных импульсов, блоком 12 сравнения фаз и регистратором 13.

Приемник 4 колебаний предназначен для преобразования механических колебаний чувствительного элемента 1 в электрический сигнал. В качестве приемника 4 можно использовать, например, пьезоэлемент, механически связанный с чувствительным элементом 1. Приемник 4 может быть реализован и в виде блока приемных катушек-звукоснимателей, равномерно закрепленных по окружности вблизи чувствительного элемента 1. Выход приемника 4 колебаний подсоединен к входу формирователя 8.

Формирователь 8 служит для преобразования выходного электрического сигнала синусоидальной формы в последовательность прямоугольных импульсов той же частоты. Он выполнен аналогично преобразователю 7. Выход формирователя 8 подан на один из входов

блока 12 сравнения фаз, другой вход которого соединен с выходом формирователя 7.

Блок 12 сравнения фаз предназначен для выделения сигнала, пропорционального разности фаз изменяющегося выходного напряжения чувствительного элемента 1 (преобразованного в последовательность прямоугольных импульсов той же частоты) и стабильного напряжения, возбуждающего колебания чувствительного элемента (также преобразованного в последовательность прямоугольных импульсов). В качестве блока 12 может быть использован, например, выпускаемый серийно электронный цифровой фазометр. Выход блока 12 подан на вход регистратора 13.

При использовании фазометра регистратором может быть цифровой вольтметр. При использовании фазометра с частотным выходом регистратором может служить стандартный частотомер.

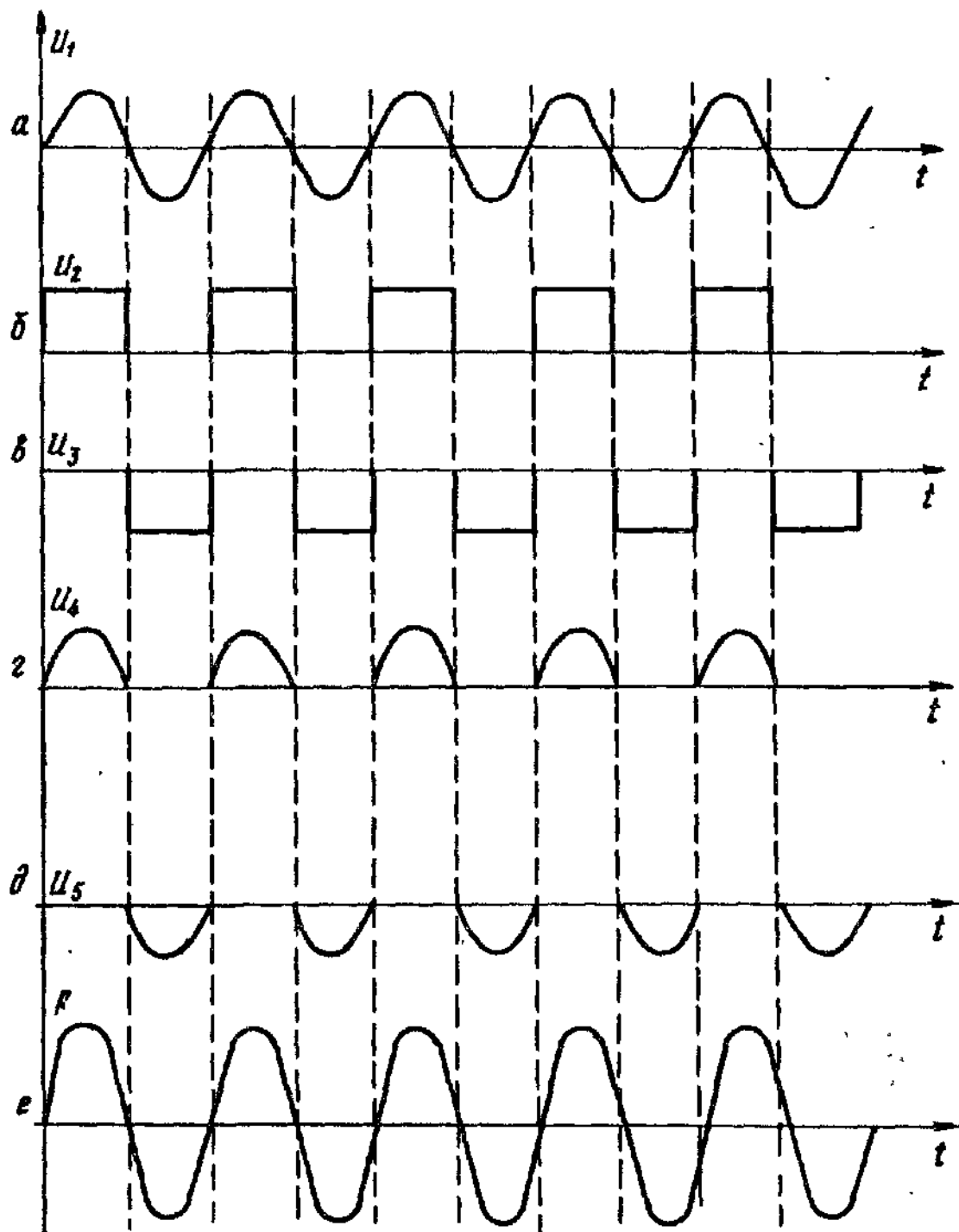
Волнограф работает следующим образом.

После погружения волнографа в воду подается питание на измерительную схему. Напряжение с генератора 5 синусоидального напряжения 5 (фиг.2а) подается на усилитель 6 мощности, а затем через ключ 9 на электромагнит 2 и через ключ 10 на электромагнит 3. Одновременно напряжение с генератора 5 синусоидального напряжения подается на вход формирователя 7 прямоугольных импульсов, на выходе которого формируются прямоугольные импульсы (фиг.2б), которые управляют работой ключа 9. Одновременно эти импульсы поступают на вход инвертора 11, где инвертируются (фиг.2в) и управляют работой ключа 10. Ключ 9 пропускает на вход электромагнита 2 положительную полуволну напряжения генератора синусоидального напряжения (фиг.2г), а ключ 10 пропускает на вход электромагнита 3 лишь отрицательную полуволну (фиг.2д). Таким образом, электромагниты работают попеременно, смещая струну 1 от положения равновесия то в одну, то в другую сторону с частотой напряжения генератора синусоидального напряжения, и результирующая сила F , действующая на струну 1, получается близкой к синусоидальной (фиг.2е). Гармоничес-

кая сила F возбуждает гармонические колебания струны 1 той же частоты, которые приемником 4 колебаний преобразуются в пропорциональный электрический сигнал. С приемника 4 сигнал поступает на вход формирователя 8 прямоугольных импульсов, а затем на второй вход блока 12 сравнения фаз, на первый вход которого поступает сигнал от генератора 5 синусоидального напряжения через формирователь 7 прямоугольных импульсов. Блок 12 сравнивает фазы колебаний напряжения генератора 5 синусоидального напряжения и колебаний струны и на выходе формирует сигнал, пропорциональный разности фаз, который фиксируется регистратором 13. Переход от фазового сдвига к высоте волны осуществляется с помощью градуировочной характеристики регистратора 13.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Волнограф, содержащий чувствительный элемент в виде натянутой струны, электромагнит и приемник колебаний, генератор синусоидального напряжения, выход которого соединен с входом усилителя мощности, и блок сравнения фаз, выход которого соединен с входом регистратора, отличающийся тем, что, с целью повышения точности и экономичности, в него введены второй электромагнит, два формирователя прямоугольных импульсов, два ключа и инвертор, при этом второй электромагнит выполнен идентичным первому электромагниту и установлен соосно с ним симметрично относительно струны, выход генератора синусоидального напряжения соединен с входом первого формирователя прямоугольных импульсов, выход которого соединен с первым входом блока сравнения фаз, с управляющим входом первого ключа и входом инвертора, выход которого соединен с управляющим входом второго ключа, выход усилителя мощности подключен через ключ к первому электромагниту и через второй ключ к второму электромагниту, выход приемника колебаний соединен с входом второго формирователя прямоугольных импульсов, выход которого соединен с вторым входом блока сравнения фаз.



Фиг. 2

Редактор А.Огар Составитель В.Половинко Корректор М.Самборская
 Техред И.Полович

Заказ 1938/37 Тираж 670 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4