



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1552032 A1

(51)5 G 01 M 3/24

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

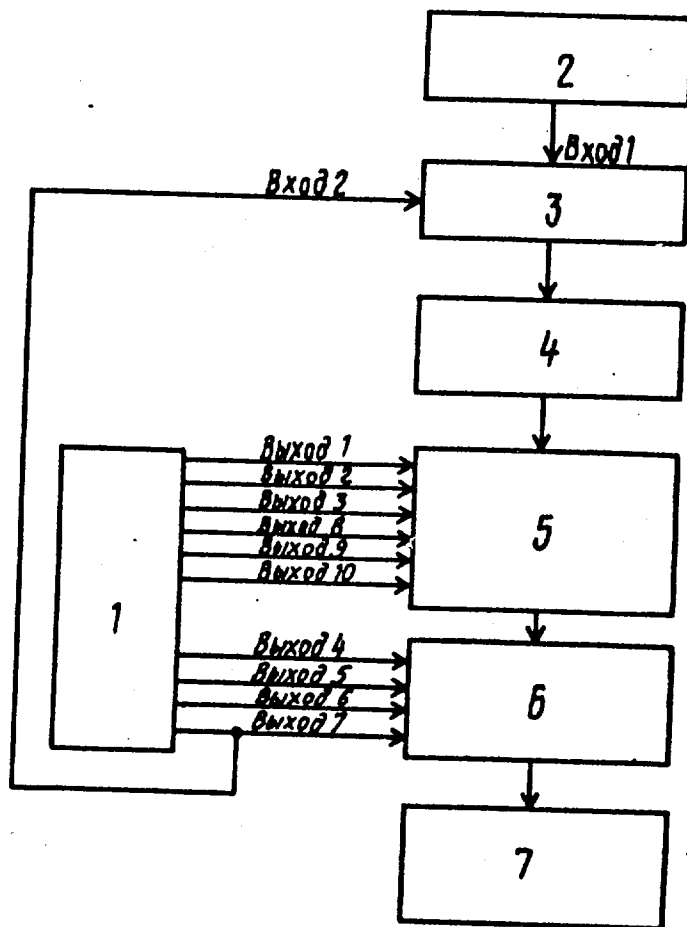
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4485243/25-28
(22) 06.07.88
(46) 23.03.90. Бюл. № 11
(72) В.С. Дунаев и А.В. Балашов
(53) 620.165.29(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1254854, кл. G 01 M 3/24, 1988.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ
ТЕЧИ

(57) Изобретение относится к исследо-
ванию и анализу объектов, излучающих
акустическую энергию. Цель изобре-
тения - повышение помехоустойчивости



Фиг.1

(19) SU (11) 1552032 A1

и достоверности обнаружения течи в парогенераторах атомных реакторов путем поддержания заданного среднего значения информативного параметра. 5
 Устройство содержит блок 1 управления, блок 2 акустических преобразователей, блок 3 коммутации, блок 4 усиления, фильтрации и формирования, блок 5 10
 определения корреляционной функции и связанного с ней информативного параметра, блок 6 формирования сигнала тревоги и блок 7 сигнализации тревоги. Блок 5 определения корреляционной функции и связанного с ней информативного параметра, блок 6 формирования 15

сигнала тревоги и блок 7 сигнализации тревоги. Блок 5 определения корреляционной функции и связанного с ней информативного параметра содержит блок формирования знакового сигнала, узел дискретизации по времени регистр сдвига, блоки сравнения знаков, блок определения направления счета, реверсивные счетчики, мультиплексоры, узлы сравнения, дешифратор, элементы И, элементы ИЛИ, триггер и узел задержки. Устройство обеспечивает коррекцию значений временных сдвигов, используемых для определения информативного параметра. 2 ил.

Изобретение относится к области исследования и анализа объектов, излучающих акустическую энергию, и может быть использовано для обнаружения аварийного состояния труб парогенераторов атомных реакторов с жидкометаллическим теплоносителем, возникающего при течи воды в натрий. 25

Целью изобретения является повышение помехоустойчивости и достоверности обнаружения течи путем поддержания заданного среднего значения информативного параметра. 30

На фиг. 1 приведена структурная схема устройства для обнаружения течи; на фиг. 2 - структурная схема блока определения корреляционной функции и связанного с ней информативного параметра. 35

Устройство для обнаружения течи содержит блок 1 управления, последовательно соединенные блок 2 акустических преобразователей, блок 3 коммутации, блок 4 усиления, фильтрации и формирования, блок 5 определения корреляционной функции и связанного с ней информативного параметра, блок 6 формирования сигнала тревоги и блок 7 сигнализации тревоги. 40 45

Блок 5 определения корреляционной функции и связанного с ней информативного параметра содержит последовательно соединенные блок 8 формирования знакового сигнала, узел 9 дискретизации по времени, второй вход которого соединен с первым выходом блока 1 управления, и регистр 10 сдвига, второй вход которого соединен с вторым выходом блока 1 управления, первый 11 50 55

и второй 12 блоки сравнения знаков, первые входы которых соединены с первым выходом регистра 10 сдвига, блок 13 определения направления счета, первый и второй входы которого соединены соответственно с выходами первого 11 и второго 12 блоков сравнения знаков, и первый реверсивный счетчик 14, первый и второй входы которого соединены соответственно с первым и вторым выходами блока 13 определения направления счета, третий вход которого соединен с третьим выходом блока 1 управления, первый мультиплексор 15, первый, второй, третий и четвертый входы которого соединены соответственно с вторым, третьим, четвертым и пятым выходами регистра 10 сдвига, а выход - с вторым входом первого блока 11 сравнения знаков, второй мультиплексор 16, первый, второй, третий и четвертый входы которого соединены соответственно с шестым, седьмым, восьмым и девятым выходами регистра 10 сдвига, а выход - с вторым входом второго блока 12 сравнения знаков, первый 17 и второй 18 узлы сравнения, первые входы которых являются входами опорных значений информативного параметра, а вторые соединены с выходом первого реверсивного счетчика 14, дешифратор 19, адресный вход которого соединен с восьмым выходом блока 1 управления, а управляющий вход - с девятым выходом блока 1 управления, первый 20 и второй 21 элементы И, первые входы которых соединены соответственно с выходами первого 17 и второго 18 узлов

сравнения, первый элемент ИЛИ 22, первый и второй входы которого соединены соответственно с выходами первого 17 и второго 18 узлов сравнения, первый 23, второй 24, третий 25, четвертый 27 и шестой 28 триггеры, информационные D-входы которых соединены с выходом первого элемента ИЛИ 22, а C-входы синхронизации - соответственно с первым, вторым, третьим, четвертым, пятым и шестым выходами дешифратора 19, узел 29 задержки, вход которого соединен с шестым выходом дешифратора 19, второй элемент ИЛИ 30, первый вход которого соединен с выходом узла 29 задержки, второй вход "Сброс" с девятым выходом блока 1 управления, а выход - с R- входами сброса триггеров 23-28, третий элемент И 31, первый, второй, третий, четвертый, пятый и шестой входы которого соединены соответственно с выходами триггеров 23-28, а выход - с вторыми входами первого 20 и второго 21 элементов И, второй реверсивный счетчик 32, прямой и инверсный входы которого соединены соответственно с выходами первого 20 и второго 21 элементов И, вход "Сброс" с девятым выходом блока 1 управления и вторым входом второго элемента ИЛИ 30, а выход - соответственно с адресными входами первого 15 и второго 16 мультиплексоров.

Устройство работает следующим образом.

Акустический шум парогенератора преобразовывают в электрические сигналы с помощью акустических преобразователей блока 2. В блоке 3 коммутируют электрические сигналы высокочастотного спектра от акустических преобразователей и в блоке 4 усиливают и формируют их. В блоке 8 формируют знаковый сигнал, определяют значение знаковой автокорреляционной функции преобразованного в электрические сигналы акустического шума в двух заданных точках и по ним определяют величину тангенса угла наклона знаковой автокорреляционной функции в блоке 5, сравнивают величину тангенса угла наклона знаковой автокорреляционной функции с заданными уставками в блоке 6 и при выходе контролируемого параметра за пределы уставок включают сигнализацию тревоги в блоке 7 и делают вывод о наличии течи.

Блок определения корреляционной функции и связанного с ней информативного параметра работает следующим образом.

Сформированный блоком 8 знаковый сигнал поступает в узел 9 дискретизации по времени, с выхода которого выбором знакового сигнала с периодом T , имеющим жестко фиксированную величину, поступает на вход регистра 10 сдвига. На первые входы первого 11 и второго 12 блоков сравнения знаков с первого выхода регистра 10 сдвига поступает значение сдвига в точке $t = 0$ оси временных сдвигов. С выходов первого 15 и второго 16 мультиплексоров на вторые входы первого 11 и второго 12 блоков сравнения знаков поступают значения временных сдвигов автокорреляционной функции в двух точках и используются для определения величины, пропорциональной тангенсу угла наклона знаковой автокорреляционной функции. Эта величина определяется с помощью блока 13 определения направления счета и первого реверсивного счетчика 14, с выхода которого, являющегося также выходом блока 5 определения корреляционной функции и связанного с ней информативного параметра, она поступает на вторые входы первого 17 и второго 18 узлов сравнения, на первые входы которых поступают опорные значения информативного параметра, которые задают пределы изменения этого параметра в номинальном режиме работы парогенератора. Коды опорных значений задаются с помощью подачи логических уровней "0" (потенциал Земли) и "1" (путем соединения через резистор с источником +5В). Первым узлом 17 сравнения текущее значение информативного параметра сравнивается с нижним пределом. Если значение параметра становится меньше заданного значения нижнего предела, с выхода "Меньше" первого узла 17 сравнения, выполненного, например, на микросхемах серии 555СП1, поступает сигнал на первый вход элемента И 20 и на первый вход элемента ИЛИ 22, вторым узлом 18 сравнения текущее значение информативного параметра сравнивается с верхним пределом. Если значение параметра становится больше заданного значения верхнего предела, с выхода "Больше" второго узла 18 сравнения на первый вход

второго элемента И 21 и на второй вход первого элемента ИЛИ 22 поступает сигнал. При поступлении сигнала логической "1" на любой из входов первого элемента ИЛИ 22, указывающего на выход информативного параметра за заданные пределы, с выхода первого элемента ИЛИ 22 поступает сигнал логической "1" на информативные входы D-триггеров 23-28, которые устанавливаются в исходное состояние сигналом "Сброс", поступающим с девятого выхода блока 1 управления. В процессе последовательного опроса акустических преобразователей на адресный вход дешифратора 19 поступает сигнал с восьмого выхода блока 1 управления, который дешифрируется. С выходов дешифратора 19 на С-входы синхронизации триггеров 23-28 поступают последовательно во времени сигналы, разрешающие запись логической "1", поступающей на информативные входы D-триггеров 23-28. Таким образом, на триггерах 23-28 фиксируется событие, которое заключается в выходе за заданные пределы текущего значения информативного параметра, которое определяется для каждого датчика в процессе циклического опроса акустических преобразователей.

На дешифратор 19 подаются адреса датчиков, одинаковым образом реагирующих на нестационарные изменения режимов парогенератора, сопровождающихся уменьшением или увеличением уровня шумов, приводящим к изменению формы спектра, а следовательно, к изменению наклона начального участка корреляционной функции и изменению информативного параметра, зависящего от корреляционной функции. Если при прохождении цикла опроса всех датчиков на всех триггерах 23-28 зафиксирован выход информативного параметра за заданные для номинального режима работы парогенератора пределы, это означает, что режим работы парогенератора изменился. При этом на входы третьего элемента И 31 с выходов триггеров 23-28 поступают сигналы уровня логической "1", а с выхода третьего элемента И 31 на вторые входы первого 20 и второго 21 элементов И поступает сигнал логической "1". Если в состоянии логической "1" установлены не все триггеры 23-28, то это может слу-

жить свидетельством реакции информативного параметра на кратковременные нестационарные изменения шумов парогенераторов, связанные с различными нестационарными технологическими помехами. В процессе последовательного опроса датчиков при появлении сигнала на шестом выходе дешифратора 19 этот сигнал, проходя через узел 29 задержки, поступает на первый вход второго элемента ИЛИ 30 и с его выхода на R-входы сброса триггеров 23-28, устанавливая их в исходное состояние.

Сигнал уровня логической "1", поступающий на вторые входы первого 20 и второго 21 элементов И, разрешает прохождение сигналов на их первые входы. Затем эти сигналы поступают с выходов первого 20 и второго 21 элементов И соответственно на прямой и инверсный входы второго реверсивного счетчика 32, увеличивая или уменьшая его содержимое на единицу. В исходное состояние счетчик 32 устанавливается по сигналу "Сброс", поступающему на его вход с девятого выхода блока 1 управления. Код с выхода второго реверсивного счетчика 32 поступает на адресные входы первого 15 и второго 16 мультиплексоров. Адрес задает каналы мультиплексоров 15 и 16. В зависимости от адреса на один из входов мультиплексоров 15 и 16 поступают с регистра 10 сдвига и проходят на выходы мультиплексоров 15 и 16 соответствующие значения задержки, которые обеспечивают при определении информативного параметра такие его значения, которые не выйдут за заданные пределы при любых режимах работы парогенератора.

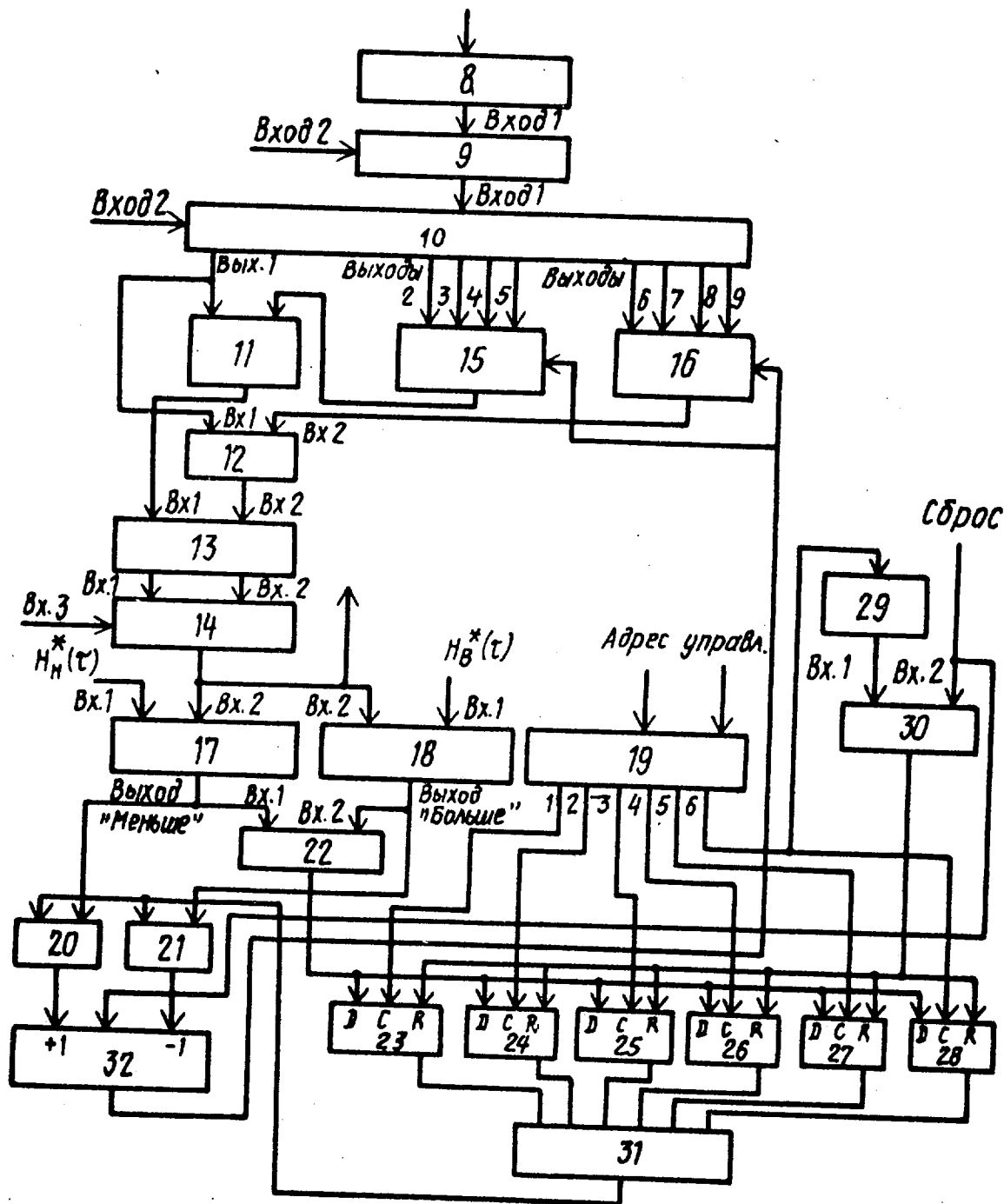
Предлагаемое устройство обеспечивает возможность обнаружения нестационарных изменений шумов парогенератора при изменении их режимов работы, приводящих к уменьшению или увеличению мощности шума и изменению формы спектра и наклона начального участка знаковой автокорреляционной функции, а также позволяет ввести корреляцию значений временных сдвигов, используемых для определения информативного параметра.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для обнаружения течи, содержащее блок управления, последо-

вательно соединенные блок акустических преобразователей, блок коммутации, блок усиления, фильтрации и формирования, блок определения корреляционной функции и связанного с ней информативного параметра, включающий соединенные последовательно блок формирования знакового сигнала, узел дискретизации по времени, второй вход которого соединен с первым выходом блока управления, и регистр сдвига, второй вход которого соединен с вторым выходом блока управления, первый и второй блоки сравнения знаков, первые входы которых соединены с первым выходом регистра сдвига, блок определения направления счета, первый и второй входы которого соединены соответственно с выходами первого и второго блоков сравнения знаков, и первый реверсивный счетчик, первый и второй входы которого соединены соответственно с первым и вторым выходами блока определения направления счета, а третий вход которого соединен с третьим выходом блока управления, блок формирования сигнала тревоги, входы которого соединены с четвертым, пятым, шестым и седьмым выходами блока управления, и блок синхронизации тревоги, а второй вход блока коммутации соединен с седьмым выходом блока управления, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения помехоустойчивости и достоверности, блок определения корреляционной функции и связанного с ней информативного параметра включает первый и второй мультиплексоры, первый и второй узлы сравнения, дешифратор, первый, второй и третий элементы И, первый и второй элементы ИЛИ, первый, второй, третий, четвертый, пятый и шестой триггеры, узел задержки и второй реверсивный счетчик, причем, первый, второй, третий и четвертый входы первого мультиплексора соединены соответственно с вторым, третьим, чет-

вертым и пятым выходами регистра сдвига, первый, второй, третий и четвертый входы второго мультиплексора соединены соответственно с шестым, седьмым, восьмым и девятым выходами регистра сдвига, выходы первого и второго мультиплексоров соединены соответственно с вторыми входами первого и второго блоков сравнения знаков, а адресные входы соединены с выходом второго реверсивного счетчика, первые входы первого и второго узлов сравнения являются входами опорных значений информативного параметра, а вторые входы соединены с выходом первого реверсивного счетчика, выход первого узла сравнения соединен с первыми входами первого элемента И и первого элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с выходом второго узла сравнения и первым входом второго элемента И, адресный вход дешифратора соединен с восьмым выходом блока управления, управляющий вход дешифратора соединен с девятым выходом блока управления, а первый, второй, третий, четвертый, пятый и шестой входы соединены соответственно с входами синхронизации первого, второго, третьего, четвертого, пятого и шестого триггеров, информационные входы которых соединены с выходом первого элемента ИЛИ, входы сброса соединены с выходом второго элемента ИЛИ, а выходы соединены соответственно с первым, вторым, третьим, четвертым, пятым и шестым входами третьего элемента И, выход которого соединен с вторыми входами первого и второго элементов И, выходы которых соединены соответственно с прямым и инверсным входами второго реверсивного счетчика, вход сброса которого соединен с десятым выходом блока управления и вторым входом второго элемента ИЛИ, первый вход которого соединен с выходом узла задержки, вход которого соединен с шестым выходом дешифратора.



Фиг. 2

Составитель В. Черноусов
 Техред А. Кравчук

Корректор Т. Малец

Редактор А. Шандор

Заказ 323

Тираж 442

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101