



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010105454/28, 15.02.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.02.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.02.2010

(45) Опубликовано: 10.02.2011 Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2253108 C1, 27.05.2005. RU 2199113 C1,
20.02.2003. RU 2131601 C1, 10.06.1999. US
5831146 A, 03.11.1998.

Адрес для переписки:

195271, Санкт-Петербург, Кондратьевский
пр-кт, 72, Открытое акционерное общество
"Авангард", бюро по изобретательской,
патентной работе и сертификации

(72) Автор(ы):

Дикарев Виктор Иванович (RU),
Шубарев Валерий Антонович (RU),
Мельников Владимир Александрович (RU),
Петрушин Владимир Николаевич (RU),
Михайлов Александр Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

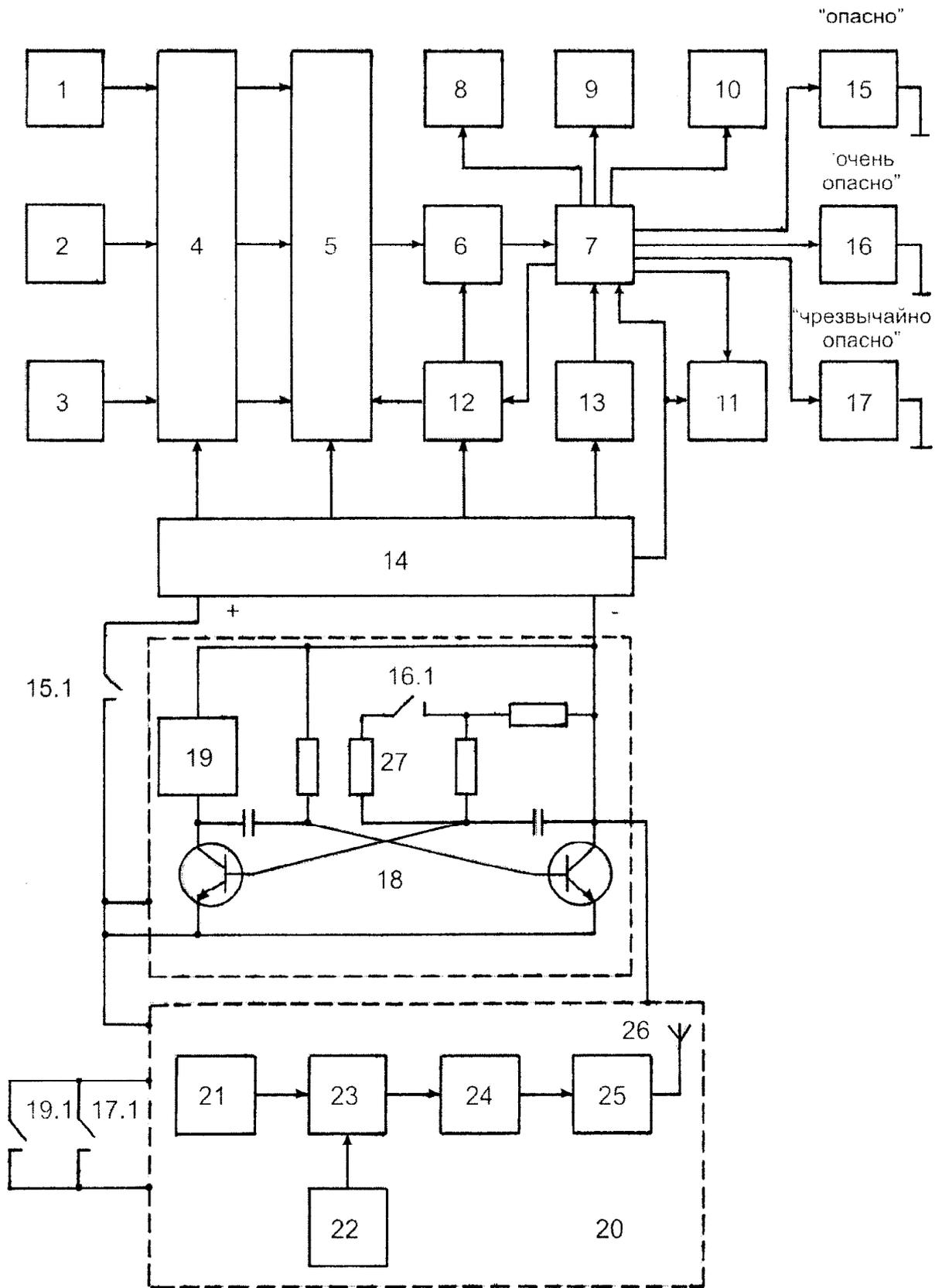
Открытое акционерное общество
"Авангард" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ОПАСНЫХ ГАЗОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам контроля атмосферы и предназначено для мониторинга окружающей среды, в частности для автоматического непрерывного контроля концентрации горючих газов в жилых, коммунальных и производственных помещениях. Устройство для контроля концентраций опасных газов содержит датчики метана CH_4 1, угарного газа CO 2 и кислорода O_2 3, усилитель 4 сигналов, аналоговый коммутатор 5, аналого-цифровой преобразователь 6, микро ЭВМ 7, запоминающее устройство 8, информационное табло 9, устройство 10 тревожной сигнализации, интерфейсное устройство 11 с персональным компьютером, устройство 12 управления, часы 13, блок 14 питания, первое 15, второе 16 и третье 17 реле, мультивибратор 18 и передатчик 20, содержащий задающий генератор 21, генератор 22 модулирующего кода, фазовый

манипулятор 23, телеграфный ключ 24, усилитель 25 мощности и передающую антенну 26. Пункт контроля содержит приемную антенну, усилитель высокой частоты, блок перестройки, гетеродин, смеситель, усилитель промежуточной частоты, обнаружитель (селектор) сигналов, первый и второй анализаторы спектра, удвоитель фазы, блок сравнения, пороговый блок, линию задержки, ключ, звуковой сигнализатор, делитель фазы на два, узкополосный фильтр, фазовый детектор и блок регистрации. Изобретение обеспечивает возможность своевременного принятия эффективных мер, обеспечивающих снижение загазованности в жилых, коммунальных и производственных помещениях путем передачи тревожной информации в службу газовой безопасности в случае, если произойдет превышение установленного значения ПДК для метана CH_4 и угарного газа CO или снижение содержания предельного значения для O_2 . 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
G01N 27/12 (2006.01)
G01W 1/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2010105454/28, 15.02.2010

(24) Effective date for property rights:
15.02.2010

Priority:

(22) Date of filing: 15.02.2010

(45) Date of publication: 10.02.2011 Bull. 4

Mail address:

195271, Sankt-Peterburg, Kondrat'evskij pr-kt,
72, Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo
"Avangard", bjuro po izobretatel'skoj, patentnoj
rabote i sertifikatsii

(72) Inventor(s):

**Dikarev Viktor Ivanovich (RU),
Shubarev Valerij Antonovich (RU),
Mel'nikov Vladimir Aleksandrovich (RU),
Petrushin Vladimir Nikolaevich (RU),
Mikhajlov Aleksandr Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Avangard"
(RU)**

(54) DEVICE FOR MONITORING CONCENTRATION OF DANGEROUS GASES

(57) Abstract:

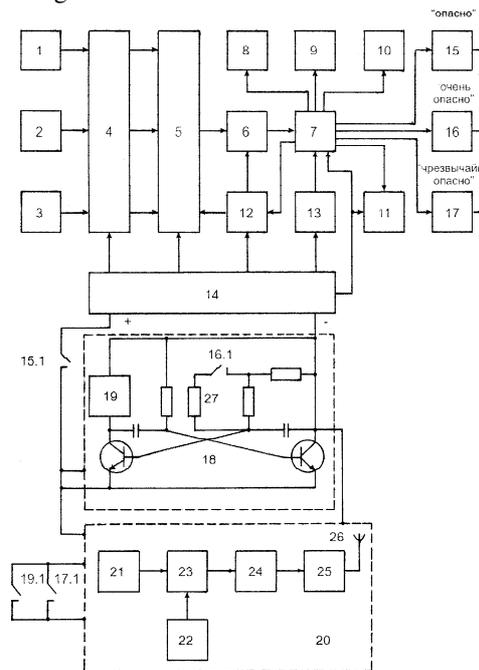
FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: device for controlling concentration of dangerous gases has CH₄ 1, carbon monoxide CO 2 and oxygen O₂ 3 sensors, a signal amplifier 4, an analogue switch 5, an analogue-to-digital converter 6, a microcomputer 7, memory 8, data display 9, an alarm device 10, an interface device 11 with a personal computer, a control device, a clock 13, a power supply 14, a first 15, second 16 and third 17 relay, a multivibrator 18 and a transmitter 20, having a driving generator 21, a modulating code generator 22, a phase shift keying device 23, a transmitting key 24, a power amplifier 25 and a transmitting antenna 26. The control point has a receiving antenna, a high frequency amplifier, an adjustment unit, a heterodyne, a mixer, an intermediate frequency amplifier, a signal detector (selector) first and second spectrum analysers, a phase doubler, a comparator unit, a threshold unit, a delay line, a switch, an alarm sounder, a phase halver, a narrow-band filter, a phase detector and a recording unit.

EFFECT: possibility of timely adoption of timely measures which enable to lower gas pollution of residential, public and production facilities through

transmission of alarm information to a gas security service if concentration of methane CH₄ and carbon monoxide CO exceed a certain maximum permissible concentration value or if concentration of oxygen O₂ becomes lower than a permissible value.

2 dwg



Фиг. 1

RU 2 4 1 1 5 1 1 C 1

RU 2 4 1 1 5 1 1 C 1

Предлагаемое устройство относится к средствам контроля атмосферы и предназначено для мониторинга окружающей среды, в частности для автоматического непрерывного контроля концентрации горючих газов (метана - CH_4 , кислорода O_2 и угарного газа - CO) в жилых, коммунальных и производственных помещениях с целью обнаружение превышения допустимых концентраций и своевременного принятия эффективных мер, обеспечивающих снижение загазованности.

Известные устройства для контроля концентрации опасных газов (авторские свидетельства СССР №1500797, 1744625; патенты РФ №2013565, 2096776, 2131601, 2161785, 2171468, 2199113, 2209419, 2253108; патенты США №№4028057, 4476096, 5798945, 6229449, 6600424, 6741174, 6856253, 6940410; патент Германии №4412447; патенты Японии №№3642242, 3700379; Карпов Е.Ф. и др. «Авторская газовая защита и контроль рудничной атмосферы. - М.: Недра, 1984, с.101-109 и другие).

Из известных устройств наиболее близким к предлагаемому является «Устройство для контроля концентрации опасных газов» (патент РФ №2253108, G01N 27/12, 2004), которое и выбрано в качестве прототипа.

Указанное устройство содержит три независимых датчика, реагирующих избирательно на конкретный газ: метан - CH_4 , угарный газ - CO , кислород - O_2 , микроЭВМ, часы и интерфейсное устройство с персональным компьютером. Снимаемая с датчиков информация преобразуется в цифровой код и передается на дисплей компьютера. В устройстве предусмотрен счет времени, сохранение информации в общей базе и сравнения с предельно допустимыми концентрациями.

Однако указанное устройство не обеспечивает дистанционного контроля за концентрациями опасных газов и передачу тревожной информации в службу газовой безопасности в случае, если произойдет превышение установленного значения предельно допустимых концентраций (ПДК) для CH_4 и CO или снижения содержания ниже предельного значения для кислорода O_2 , что приводит к несвоевременному принятию мер, обеспечивающих снижение загазованности.

Технической задачей изобретения является своевременное принятие эффективных мер, обеспечивающих снижение загазованности в жилых, коммунальных и производственных помещениях путем передачи тревожной информации в службу газовой безопасности в случае, если произойдет превышение установленного значения ПДК для CH_4 и CO или снижения содержания предельного значения для O_2 .

Поставленная задача решается тем, что устройство для контроля концентраций опасных газов, содержащее, в соответствии с ближайшим аналогом, датчики метана, угарного газа и кислорода, усилитель сигналов, аналоговый коммутатор, аналого-цифровой преобразователь, микроЭВМ, запоминающее устройство, информационное табло, устройство тревожной сигнализации, интерфейсное устройство с персональным компьютером, устройство управления, часы и блок питания, при этом каждый датчик выполнен в виде полупроводникового газового сенсора и посредством последовательно соединенных усилителя сигналов, аналогового коммутатора и аналого-цифрового преобразователя связан с микроЭВМ, выходы которой соединены соответственно с входами запоминающего устройства, информационного табло, устройства тревожной сигнализации, интерфейсного устройства с персональным компьютером и устройства управления, выходы устройства управления соединены соответственно с входами аналогового коммутатора и аналого-цифрового преобразователя, а выход часов соединен с входом микроЭВМ, отличается от ближайшего аналога тем, что оно снабжено тремя реле, мультивибратором,

передатчиком и дистанционным пунктом контроля, причем обмотки реле подключены к соответствующим выходам микроЭВМ, передатчик выполнен в виде последовательно включенных задающего генератора, фазового манипулятора, второй вход которого соединен с выходом генератора модулирующего кода, телеграфного ключа, усилителя мощности и передающей антенны, передатчик и мультивибратор через замыкающий контакт первого реле подключены к блоку питания, замыкающий контакт второго реле включен последовательно с резистором в одно из плеч мультивибратора, замыкающие контакты третьего реле и реле мультивибратора подключены параллельно телеграфному ключу передатчика, дистанционный пункт контроля выполнен в виде последовательно включенных приемной антенны, усилителя высокой частоты, смесителя, второй вход которого через гетеродин соединен с выходом блока перестройки, усилителя промежуточной частоты, удвоителя фазы, второго анализатора спектра, блока сравнения, второй вход которого через первый анализатор спектра соединен с выходом усилителя промежуточной частоты, порогового блока, второй вход которого через линию задержки соединен с его выходом, ключа, второй вход которого соединен с выходом усилителя промежуточной частоты, фазового детектора и блока регистрации, к выходу удвоителя фазы последовательно подключены делитель фазы на два и узкополосный фильтр, выход которого соединен с вторым входом фазового детектора, к выходу порогового блока подключены звуковой сигнализатор и блок перестройки.

Структурная схема устройства для контроля концентрации опасных газов представлена на фиг.1. Структурная схема дистанционного пункта контроля изображена на фиг.2.

Устройство для контроля концентраций опасных газов содержит датчики метана CH_4 1, угарного газа CO 2 и кислорода O_2 3, каждый из которых выполнен в виде полупроводникового газового сенсора и посредством последовательно соединенных усилителя 4 сигналов, аналогового коммутатора 5 и аналого-цифрового преобразователя 6 связан с микроЭВМ 7, выходы которой соединены соответственно с входом запоминающего устройства 8, информационного табло 9, устройства 10 тревожной сигнализации, интерфейсного устройства 11 с персональным компьютером IBM-PC и устройства 12 управления, выходы которого соединены соответственно с входом аналогового коммутатора 5 и аналого-цифрового преобразователя 6, блок 14 питания, к выходам которого подключены усилитель 4 сигналов, аналоговый коммутатор 5, микроЭВМ 7, интерфейсное устройство 11 с персональным компьютером, блок 12 управления и часы 13, выход которых подключен к микроЭВМ 7, обмотки реле 15, 16, и 17, подключенные к соответствующим выходам микроЭВМ 7, мультивибратор 18 и передатчик 20, который выполнен в виде последовательно включенных задающего генератора 21, фазового манипулятора 23, второй вход которого соединен с выходом генератора 22 модулирующего кода, телеграфного ключа 24, усилителя 25 мощности и передающей антенны 26. При этом передатчик 20 и мультивибратор 18 через замыкающий контакт 15.1 первого реле подключены к блоку 14 питания, содержащему сетевой адаптер, аккумуляторную батарею резервного питания и зарядное устройство. Замыкающий контакт 16.1 второго реле включен последовательно с резистором 27 в одно из плеч мультивибратора 18. Замыкающие контакты 17.1 и 19.1 третьего реле и реле мультивибратора подключены параллельно телеграфному ключу 24 передатчика 20.

Дистанционный пункт контроля расположен в службе газовой безопасности и

5 выполнен в виде последовательно включенных приемной антенны 27, усилителя 28 высокой частоты, смесителя 31, второй вход которого через гетеродин 30 соединен с выходом блока 29 перестройки, усилителя 32 промежуточной частоты, удвоителя 35 фазы, второго анализатора 36 спектра, блока 37 сравнения, второй вход которого
5 через первый анализатор 34 спектра соединен с выходом усилителя 32 промежуточной частоты порогового блока 38, второй вход которого через линию 39 задержки соединен с его выходом, ключа 40, второй вход которого соединен с выходом усилителя 32 промежуточной частоты, фазового детектора 44 и блока 45 регистрации,
10 последовательно подключенных к выходу удвоителя 35 фазы делителя 42 фазы на два и узкополосного фильтра 43, выход которого соединен с вторым входом фазового детектора 44. Управляющий вход блока 29 перестройки и вход звукового сигнализатора 41 соединены с выходом порогового блока 38.

15 Анализаторы 34 и 36 спектра, удвоитель 35 фазы, блок 37 сравнения, пороговый блок 38 и линии 39 задержки образуют обнаружитель (селектор) 33 сложных сигналов с фазовой манипуляцией (ФМн).

Устройство работает следующим образом.

20 После включения напряжения питания производится запуск микроЭВМ 7. Через устройство 12 управления микроЭВМ 7 по введенной в нее программе последовательно включает циклы измерения с трех датчиков 1, 2 и 3. Измерительная информация с выходов датчиков метана $СР_4$ 1, угарного газа $СО_2$ 2 и кислорода $О_2$ 3 через усилитель 4 сигналов и аналоговый коммутатор 5 поступает на вход аналого-цифрового преобразователя 6. Преобразованный цифровой код поступает в
25 микроЭВМ 7, которая производит сравнение его значения в микроЭВМ 7 с предельно допустимым. При включенном режиме протоколирования через определенные отрезки времени, измеренные значения с временной отметкой с часов 13 записываются в запоминающее устройство 8.

30 В устройстве применены полупроводниковые детекторы газов, измеряющие в широком диапазоне концентрации, что позволяет использовать устройство не только в качестве устройства пороговой сигнализации, но и получать в любой момент времени значения измеренных параметров на информационном табло 9 или
35 пересылать измерительную информацию в интерфейсное устройство 11 с персональным компьютером (ПК). Применение микроЭВМ 7 позволяет производить обработку измерительной информации, переходить в режим постоянных измерений и выводить информацию в аналоговый коммутатор 5, производить фиксацию результатов измерений в запоминающем устройстве 8 по заданным в микроЭВМ 7
40 программам, а также в случае аварийной ситуации.

45 Применение запоминающего устройства 8 и часов 13 реального времени позволяют протоколировать через заданные промежутки времени значения измеренных параметров, что обеспечивает детальный анализ причин аварии. Применение полупроводниковых газовых сенсоров позволяет производить измерения в широком
50 диапазоне температур и влажности окружающей среды с одинаковой погрешностью, что не требует температурной компенсации блока физических датчиков и усилителей. Возможность измерения параметров концентраций метана и кислорода позволяет анализировать соотношение их концентраций и предупреждать об образовании взрывоопасных метана и кислорода в концентрациях, близких к соотношению 1:2 ($СН_4:О_2$).

Устройство содержит блок 10 тревожной сигнализации, срабатывание которого происходит в случаях:

- превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) по CH_4 и CO в контролируемом помещении;

- снижения ниже установленного предела концентрации O_2 .

5 После срабатывания тревожной сигнализации устройство производит постоянный контроль всех контролируемых параметров и переходит в режим постоянной передачи информации в ПК.

В случае если произойдет превышение установленного значения ПДК для метана CH_4 , микроЭВМ 7 включает тревожную сигнализацию и переходит в режим 10 протоколирования и прямой передачи информации в интерфейсное устройство 11 с персональным компьютером. Запрос протокола измерений возможен из персонального компьютера в любой момент времени.

15 Одновременно постоянное напряжение с соответствующего выхода микроЭВМ 7 поступает на первое реле 15. Последнее срабатывает и замыкает контакт 15.1, через который питание от блока 14 питания подается на мультивибратор 18 и передатчик 20.

После включения передатчика 20 задающим генератором 21 формируется высокочастотное колебание

$$u_c(t) = U_c \cdot \cos(\omega_c t + \varphi_c), 0 \leq t \leq T_c,$$

20 где U_c , ω_c , φ_c , T_c - амплитуда, несущая частота, начальная фаза и длительность высокочастотного колебания,

которое поступает на первый вход фазового манипулятора 23. На второй вход 25 последнего подается модулирующий код $M(t)$ с выхода генератора 22 модулирующего кода. Модулирующий код $M(t)$ является идентификационным номером помещения, здания, где произошла утечка опасных газов. В результате фазовой манипуляции на выходе фазового манипулятора 23 образуется сложный сигнал с фазовой манипуляцией (ФМн).

$$u_1(t) = U_c \cdot \cos[\omega_c t + \varphi_k(t) + \varphi_c], 0 \leq t \leq T_c,$$

30 где $\varphi_k(t) = \{0, \pi\}$ - манипулируемая составляющая фазы, отображающая закон фазовой манипуляции в соответствии с модулирующим кодом $M(t)$, причем $\varphi_k(t) = \text{const}$ при $K\tau_3 < t < (K+1)\tau_3$ и может изменяться скачком при $t = K\tau_3$, т.е. на границах между элементарными посылками ($K=1, 2, \dots, N-1$);

35 τ_3 , N - длительность и количество элементарных посылок, из которых составлен сигнал длительностью $T_c (T_c = \tau_3 \cdot N)$.

Сформированный сигнал ФМн-сигнал $u_1(t)$ через телеграфный ключ 24 и усилитель 25 мощности поступает в антенну 26, излучается ею в эфир, управляется 40 приемной антенной 27 пункта контроля и через усилитель 28 высокой частоты поступает на первый вход смесителя 31, на второй вход которого подается напряжение гетеродина 30 линейно изменяющейся частоты

$$u_r(t) = U_c \cdot \cos(\omega_r t + \pi r t^2 + \varphi_r), 0 \leq t \leq T_p,$$

45 где $r = \frac{Df}{T_p}$ - скорость изменения частоты гетеродина 30.

Следует отметить, что поиск ФМн-сигналов в заданном диапазоне частот Df осуществляется с помощью блока 29 перестройки, который периодически с периодом T_p по линейному закону изменяет частоту ω_r гетеродина 30. В качестве блока 29 перестройки может быть использован генератор пилообразного напряжения.

50 На выходе смесителя 31 образуются напряжения комбинационных частот. Усилителем 32 выделяется напряжение промежуточной частоты

$$u_{np}(t) = U_{np} \cdot \cos[\omega_{np} t + \varphi_k(t) - \pi r t^2 + \varphi_{np1}], 0 \leq t \leq T_c,$$

где $U_{\text{пр}} = \frac{1}{2} U_c \cdot U_r$;

$w_{\text{пр}} = w_c - w_r$ - промежуточная частота;

$\varphi_{\text{пр}} = \varphi_c - \varphi_r$,

5 которое представляет собой сложный сигнал с комбинированной фазой манипуляции и линейной частотной модуляцией (ФМн-ЛЧМ) на промежуточной частоте $W_{\text{пр}}$ и поступает на вход обнаружителя (селектора) ФМн-сигнала, состоящего из удвоителя 35 фазы, анализаторов 34 и 36 спектров, блока 37 сравнения, порогового блока 38 и линии 39 задержки.

10 На выходе удвоителя 35 фазы образуется гармоническое напряжение

$$u_2(t) = U_2 \cdot \cos[2w_{\text{пр}}t - 2\pi\alpha t^2 + 2\varphi_{\text{пр}}], \quad 0 \leq t \leq T_c,$$

где $U_2 = \frac{1}{2} U_{\text{пр}}^2$.

15 В качестве удвоителя 35 фазы может быть использован перемножитель, на два входа которого подается один и тот же сигнал $u_{\text{пр}}(t)$.

Так как $2\varphi_k(t) = \{0, 2\pi\}$, то в указанном напряжении манипуляция фазы уже отсутствует.

20 Ширина спектра Δf_2 второй гармоники определяется длительностью T_c сигнала ($\Delta f_2 = 1/T_c$), тогда как ширина спектра Δf_c входного ФМн-сигнала определяется длительностью τ_3 его элементарных посылок ($\Delta f_c = 1/\tau_3$), т.е. ширина спектра Δf_2 второй гармоники сигнала в N раз меньше ширины спектра Δf_c входного ФМн-сигнала ($\Delta f_c / \Delta f_2 = N$).

25 Следовательно, при удвоении фазы ФМн-сигнала его спектр «сворачивается» в N раз. Это обстоятельство и позволяет обнаружить и отсеleccionировать ФМн-сигнал среди других сигналов (помех) и шумов даже тогда, когда его мощность на входе приемника меньше мощности шумов и помех.

30 Ширина спектра Δf_c входного ФМн-сигнала измеряется с помощью анализатора 34 спектра, а ширина спектра Δf_2 второй гармоники сигнала измеряется с помощью анализатора 36 спектра. Напряжение U_I и U_{II} , пропорциональные Δf_c и Δf_2 соответственно, с выходов анализаторов 34 и 36 поступает на два входа блока 37 сравнения. Так как $U_I \gg U_{II}$, то на выходе блока 37 сравнения образуется

35 положительное напряжение, которое превышает пороговое напряжение $U_{\text{пор}}$ в пороговом блоке 38. Пороговое напряжение $U_{\text{пор}}$ выбирается таким, чтобы его не превышали случайные помехи и шумы. При превышении порогового уровня $U_{\text{пор}}$ в пороговом блоке 38 формируется постоянное напряжение, которое поступает на

40 управляющий вход ключа 40, открывая его, на вход линии задержки 39, на управляющий вход блока 29 перестройки, выключая его, и на вход звукового сигнализатора 41. Ключ 40 в исходном состоянии всегда закрыт.

При прекращении перестройки гетеродина 30 усилителем 32 промежуточной частоты выделяется следующее напряжение

45 $u_{\text{пр}1}(t) = U_{\text{пр}} \cdot \cos[w_{\text{пр}}t + \varphi_k(t) + \varphi_{\text{пр}}], \quad 0 \leq t \leq T_c,$

которое через открытый ключ 40 поступает на первый (информационный) вход фазового детектора 44.

На выходе делителя 42 фазы на два в этом случае образуется гармоническое напряжение

50 $u_3(t) = U_3 \cdot \cos(w_{\text{пр}}t + \varphi_{\text{пр}}), \quad 0 \leq t \leq T_c,$

которое выделяется узкополосным фильтром 43, используется в качестве опорного напряжение и подается на второй (опорный) вход фазового детектора 44. На выходе

последнего выделяется низкочастотное напряжение

$$u_H(t) = U_H \cdot \cos \varphi_K(t), \quad 0 \leq t \leq T_c,$$

$$\text{где } U_H = \frac{1}{2} U_{\text{пр}} \cdot U_3;$$

5 пропорциональное модулирующему коду $M(t)$. Это напряжение фиксируется блоком 45 регистрации. Данное напряжение содержит в цифровом виде данные о месте и времени утечки опасных газов.

Для повышения достоверности приема и регистрации сложного ФМн-сигнала последний дублируется несколько раз с интервалом, например, в 20 секунд. Это 10 обеспечивается работой мультивибратора 18 в несимметричном режиме. Контакт 19.1 реле 19 мультивибратора 18 периодически через равные промежутки времени, например 20 секунд, замыкает цепь телеграфного ключа 24 передатчика 20, который и посылает в пространство ФМн-сигнал через тот же интервал времени. При этом 15 звуковой сигнализатор 41 подает звуковые сигналы с интервалом в 20 секунд, что свидетельствует об утечке метана CH_4 с грифом «ОПАСНО».

Время задержки τ_3 линии 39 задерживается так, чтобы можно было неоднократно принимать и фиксировать ФМн-сигнал на определенной частоте. Несущая частота 20 также является идентификационным признаком. Передатчики, установленные в различных помещениях и заданиях имеют свои несущие частоты в заданном диапазоне частоты Δf . Периодический просмотр заданного диапазона частот Δf обеспечивает обнаружение несущих частот передатчиков, установленных в помещениях, где произошла утечка опасных газов.

25 По истечении времени τ_3 напряжение с выхода линии 39 задержки поступает на вход сброса порогового блока 38 и сбрасывает его содержимое на нулевое значение. При этом звуковой сигнализатор 41 прекращает свою работу, ключ 40 закрывается, а блок 29 перестройки включается, т.е. они переводятся в свои исходные состояния. Устройство готово к дальнейшей работе.

30 При обнаружении следующего ФМн-сигнала на другой несущей частоте работа устройства происходит аналогичным образом.

В случае если произойдет превышение значения ПДК для метана CH_4 и угарного газа CO , то постоянные напряжения поступают на первое 15 и второе 16 реле, 35 которые срабатывают. Контакт 16.1 второго реле замыкается, и включает в схему мультивибратора 18 резистор 27, и переводит его работу в симметричный режим. Реле 19 мультивибратора 18 срабатывает через равные интервалы времени, например в 5 секунд, и его контакт 19.1 замыкает цепь телеграфного ключа 24 передатчика 20 через тот же интервал времени в 5 секунд. Это соответствует степени утечки газов 40 «ОЧЕНЬ ОПАСНО».

В случае если произойдет превышение установленного ПДК для CH_4 и угарного газа CO и снижение содержания ниже предельного для кислорода O_2 , т.е. образуется взрывоопасная смесь метана и кислорода в концентрациях, близких к соотношению 1: 45 2 ($\text{CH}_4:\text{O}_2$), то срабатывают все три реле 15, 16 и 17. Контакт 17.1 третьего реле замыкает цепь телеграфного ключа 24 передатчика 20 накоротко. При этом передатчик 20 посылает в пространство непрерывный ФМн-сигнал значительной длительности, а звуковой сигнализатор 41 воспроизводит непрерывный звуковой сигнал, характеризуя возникшую ситуацию как «чрезвычайно опасно».

50 Устройство может работать в следующих режимах:

1. Дежурный, в котором происходит непрерывное измерение величин контролируемых параметров и сравнение с пороговыми значениями ПДК.

2. Режим протоколирования. Через заданные промежутки времени производится запись в энергонезависимую память устройства измеренного значения величин контролируемых параметров.

3. Режим считывания информации. Информация передается из запоминающего устройства на интерфейс компьютера.

4. Аварийный режим. В аварийном режиме при превышении ПДК срабатывает тревожная сигнализация и устройство переходит в режим дистанционной передачи тревожной информации на пункт контроля, размещенный в службе газовой безопасности.

Блок питания устройства содержит резервный аккумулятор, что позволяет питать устройство длительное время при отключении внешнего питания.

Калибровка прибора осуществляется в контрольной базовой камере.

Предлагаемое устройство может быть реализовано промышленным путем на базе известных элементов и блоков, на выпускаемых серийно комплектующих, таких как полупроводниковые газовые сенсоры фирмы ЗАО «Авангард - Микросенсор».

Таким образом, предлагаемое устройство по сравнению с прототипом позволяет своевременно принять эффективные меры, обеспечивающие снижение загазованности в жилых, коммунальных и производственных помещениях. Это достигается путем передачи тревожной информации в случаях, если произойдет превышение установленного значения ПДК для метана CH_4 и угарного газа CO или снижения содержания ниже предельного значения для кислорода O_2 .

Формула изобретения

Устройство для контроля концентрации опасных газов, содержащее датчики метана, угарного газа и кислорода, усилитель сигналов, аналоговый коммутатор, аналого-цифровой преобразователь, микроЭВМ, запоминающее устройство, информационное табло, устройство тревожной сигнализации, интерфейсное устройство с персональным компьютером, устройство управления, часы и блок питания, при этом каждый датчик выполнен в виде полупроводникового газового сенсора и посредством последовательно соединенных усилителя сигналов, аналогового коммутатора и аналого-цифрового преобразователя связан с микроЭВМ, выходы которой соединены соответственно с входами запоминающего устройства, информационного табло, устройства тревожной сигнализации, интерфейсного устройства с персональным компьютером и устройства управления, выходы устройства управления соединены соответственно с входами аналогового коммутатора и аналого-цифрового преобразователя, а выход часов соединен с входом микроЭВМ, отличающееся тем, что оно снабжено тремя реле, мультивибратором, передатчиком и дистанционным пунктом контроля, причем обмотки реле подключены к соответствующим выходам микроЭВМ, передатчик выполнен в виде последовательно включенных задающего генератора, фазового манипулятора, второй вход которого соединен с выходом генератора модулирующего кода, телеграфного ключа, усилителя мощности и передающей антенны, передатчик и мультивибратор через замыкающий контакт первого реле подключены к блоку питания, замыкающий контакт второго реле включен последовательно с резистором в одно из плеч мультивибратора, замыкающие контакты третьего реле и реле мультивибратора подключены параллельно телеграфному ключу передатчика, дистанционный пункт контроля выполнен в виде последовательно включенных приемной антенны, усилителя высокой частоты, смесителя, второй вход которого через гетеродин

соединен с выходом блока перестройки, усилителя промежуточной частоты, удвоителя фазы, второго анализатора спектра, блока сравнения, второй вход которого через первый анализатор спектра соединен с выходом усилителя промежуточной частоты, порогового блока, второй вход которого через линию задержки соединен с его
5 выходом, ключа, второй вход которого соединен с выходом усилителя промежуточной частоты, фазового детектора и блока регистрации, к выходу удвоителя фазы последовательно подключены делитель фазы на два и узкополосный фильтр, выход которого соединен с вторым входом фазового детектора, к выходу
10 порогового блока подключены звуковой сигнализатор и блок перестройки.

15

20

25

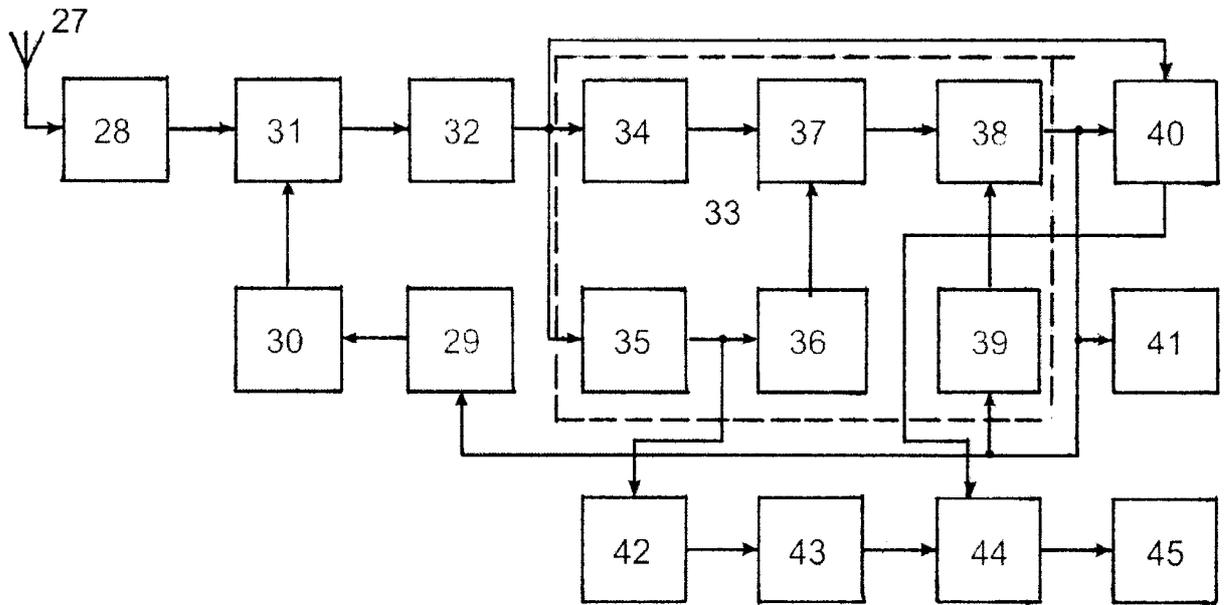
30

35

40

45

50



Фиг. 2