



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2017131245, 05.09.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.09.2017

Дата регистрации:
27.11.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.09.2017

(45) Опубликовано: 27.11.2017 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

143900, Московская обл., г. Балашиха, ул.
Фадеева, 4А, а/я 56, Мосиенко Сергей
Александрович

(72) Автор(ы):

Мосиенко Сергей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Мосиенко Сергей Александрович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: **RU 169800 U1, 03.04.2017. RU**
2284015 C2, 20.09.2006. US 5719341 A,
17.02.1998. US 5726358 A, 10.03.1998. US
6012338 A, 11.01.2000. S.Z.Shkundin,
O.A.Kremleva & V.A.Rumyantseva
"ACOUSTIC ANEMOMETRY CONTROL
MEANS ELABORATION FOR COAL
MINES", 18-th International Mining Congress
and Exhibition of Turkey - IMCET 2003, P
2003, ISBN 975-395-605-3, p. (см. прод.)

(54) АКУСТИЧЕСКИЙ АНЕМОМЕТР

(57) Реферат:

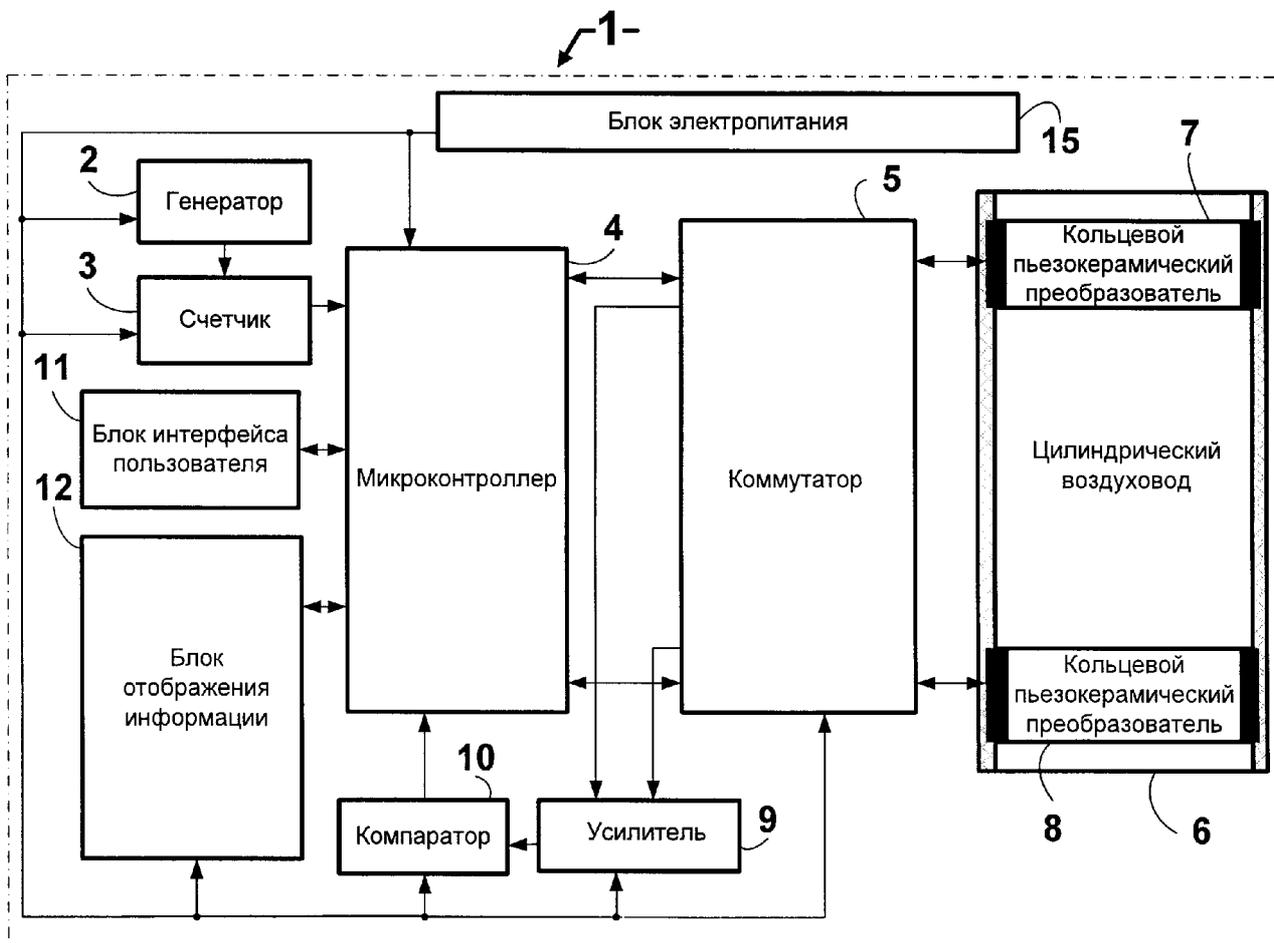
Полезная модель относится к измерительной технике, которая используется для измерения скорости газоздушного потока в реальном режиме времени в жилых и других помещениях.

Техническим результатом данной полезной модели является повышение оперативности измерений за счет введения блока электропитания и блока отображения информации, перераспределения функций между элементами акустического анемометра.

Указанный технический результат достигается за счет того, что акустический анемометр содержит генератор, счетчик, микроконтроллер, коммутатор, цилиндрический воздуховод с двумя встроенными кольцевыми пьезокерамическими преобразователями, усилитель, компаратор, блок интерфейса пользователя, блок отображения информации и блок электропитания размещенного в цилиндрической ручке.

RU 175145 U1

RU 175145 U1



Фиг. 1

(56) (продолжение):
245-248.

RU 175145 U1

RU 175145 U1

Полезная модель относится к измерительной технике, которая используется для измерения скорости газовой воздушного потока в реальном режиме времени в жилых и других помещениях.

Известно устройство контроля скорости газовой воздушного потока, описанное в патенте СССР №1682590, 10.03.1983. Устройство состоит из следующих компонентов: цилиндрический воздухопровод с излучающим и двумя приемными кольцевыми участками, генератор, два усилителя, фазовый детектор и индикатор.

Недостатком этого устройства является то, что оно не имеет возможности измерения в режиме реального времени из-за отсутствия блока электропитания.

В патенте РФ №2284015, 01.04.2004, описано устройство для измерения расхода потока, состоящее из трубопровода с двумя встроенными пьезокерамическими преобразователями, формирователь возбуждающих импульсов, коммутатор, усилитель, компаратор, счетчик, генератор ВЧ, источник опорного напряжения и ЭВМ.

Недостаток устройства - не имеет возможности оперативного измерения, так как требует источника электропитания.

В патенте РФ на полезную модель №169800, 23.08.2016, описан акустический анемометр, который содержит: вычислительное устройство, датчик температуры, генератор электрических сигналов, предварительный, инвертирующий и суммирующий усилители, устройство коммутации, согласующее устройство, дифференцирующее устройство, два компаратора, триггер, две пары обратимых акустических приемопередатчиков, четыре виброизолятора, первый и второй приемники акустического сигнала, первую и вторую поддерживающие структуры, дополнительный виброизолятор.

Недостаток устройства заключается в том, что оно имеет низкую надежность, низкие эксплуатационные характеристики, не имеет возможность локальной работы из-за отсутствия блока электропитания.

В статье S.Z. Shkundin, O.A. Kremleva & V.A. Rumyantseva "Acoustic Anemometry Control Means Elaboration for Coal Mines" (18-th International Mining Congress and Exhibition of Turkey - ИМСЕТ 2003, Р 2003, ISBN 975-395-605-3, р. 245-248), описан акустический анемометр, который содержит: генератор, счетчик, микроконтроллер, коммутатор, цилиндрический воздухопровод с двумя встроенными кольцевыми пьезокерамическими преобразователями, усилитель, компаратор, блок интерфейса пользователя.

Данное устройство выберем за прототип. Недостатком этого устройства является невозможность локальной работы и, как следствие, невозможность оперативного измерения скорости газовой воздушного потока в реальном режиме времени в жилых и других помещениях.

Таким образом, техническим результатом данной полезной модели является повышение оперативности измерений за счет введения блока электропитания и блока отображения информации, перераспределения функций между элементами акустического анемометра.

Технический результат достигается за счет того, что, акустический анемометр, содержащий цилиндрический воздухопровод с двумя встроенными кольцевыми преобразователями, которые предназначены для преобразования акустического сигнала в электрический, генератор, предназначенный для передачи тактовых импульсов высокой частоты, счетчик, микроконтроллер, предназначенный для управления работой всех элементов, коммутатор, предназначенный для переключения сигналов, усилитель, компаратор и блок интерфейса пользователя, предназначенный для управления режимами работы, дополнительно содержит блок электропитания, предназначенный

для электропитания акустического анемометра, блок отображения информации, предназначенный для отображения режимов работы и результатов измерения воздушного потока воздуха и газов, при этом первый выход упомянутого генератора соединен с первым входом счетчика, второй выход которого соединен с первым входом микроконтроллера, второй вход-выход которого соединен с первым входом-выходом упомянутого коммутатора, второй вход-выход которого соединен с первым входом-выходом встроенного в цилиндрический воздуховод первого кольцевого пьезокерамического преобразователя, четвертый вход-выход коммутатора соединен с первым входом-выходом встроенного в цилиндрический воздуховод второго кольцевого пьезокерамического преобразователя, третий вход-выход упомянутого коммутатора соединен с третьим входом-выходом упомянутого микроконтроллера, при этом коммутатор пятым выходом соединен с первым входом усилителя, шестой выход упомянутого коммутатора соединен с вторым входом усилителя, третий выход которого соединен с первым входом компаратора, второй выход упомянутого компаратора соединен с четвертым входом микроконтроллера, пятый вход-выход микроконтроллера соединен с первым входом-выходом блока отображения информации, при этом шестой вход-выход микроконтроллера соединен с первым входом-выходом блока интерфейса пользователей, а седьмой вход упомянутого микроконтроллера соединен с первым выходом блока электропитания, при этом первый выход упомянутого блока электропитания соединен с вторым входом генератора, третьим входом счетчика, вторым входом блока отображения информации, третьим входом компаратора, четвертым входом усилителя и седьмым входом коммутатора.

Заявленная полезная модель иллюстрируется следующими чертежами: фиг. 1, на которой показана структурная схема акустического анемометра 1.

Рассмотрим структуру и работу акустического анемометра 1.

Как видно из чертежа фиг. 1, акустический анемометр 1 содержит цилиндрический воздуховод 6 с двумя встроенными кольцевыми преобразователями 7 и 8, которые предназначены для преобразования акустического сигнала в электрический, генератор 2, предназначенный для передачи тактовых импульсов высокой частоты, счетчик 3, микроконтроллер 4, предназначенный для управления работой всех элементов, коммутатор 5, предназначенный для переключения сигналов, усилитель 9, компаратор 10 и блок интерфейса пользователя 11, предназначенный для управления режимами работы, блок электропитания 15, предназначенный для электропитания акустического анемометра, блок отображения информации 12, предназначенный для отображения режимов работы и результатов измерения воздушного потока воздуха и газов.

Первый выход генератора 2 соединен с входом счетчика 3, второй выход которого соединен с первым входом микроконтроллера 4, второй вход-выход которого соединен с первым входом-выходом коммутатора 5, второй вход-выход которого соединен с первым входом-выходом встроенного в цилиндрический воздуховод 6 первого кольцевого пьезокерамического преобразователя 7. Четвертый вход-выход коммутатора 5 соединен с первым входом-выходом встроенного в цилиндрический воздуховод 6 второго кольцевого пьезокерамического преобразователя 8. Третий вход-выход коммутатора 5 соединен с третьим входом-выходом микроконтроллера 4, при этом коммутатор 5 пятым выходом соединен с первым входом усилителя 9. Шестой выход коммутатора 5 соединен с вторым входом усилителя 9, третий выход которого соединен с первым входом компаратора 10. Второй выход компаратора 10 соединен с четвертым входом микроконтроллера 4, пятый вход-выход микроконтроллера 4 соединен с первым входом-выходом блока отображения информации 12. Шестой вход-выход

микроконтроллера 4 соединен с входом-выходом блока интерфейса пользователя 11, а седьмой вход микроконтроллера 4 соединен с выходом блока электропитания 15. Первый выход блока электропитания 15 соединен с вторым входом генератора 2, третьим входом счетчика 3, вторым входом блока отображения информации 12, третьим
5 входом компаратора 10, четвертым входом усилителя 9 и седьмым входом коммутатора 5.

Заявленный акустический анемометр 1 работает следующим образом.

После нажатия кнопки «ВКЛ/РЕЖ» (на чертеже не показано), размещенной на блоке интерфейса пользователей 11, подключается питание от блока электропитания 15,
10 включается подсветка дисплея (на чертеже не показан), который размещен на блоке отображения информации 12, анемометра 1.

После подачи питания на анемометр 1 происходит старт микроконтроллера 4. Во время старта микроконтроллера 4 происходит инициализация его периферийных устройств: счетчика 3, коммутатора 5, компаратора 10, блока отображения информации
15 12. Получив управляющий байт микроконтроллер 4 (на чертеже не показано) начинается процесс формирования сигнала от генератора 2.

Генератор 2 вырабатывает тактовые импульсы высокой частоты, которые через счетчик 3 передаются в микроконтроллер 4. Микроконтроллер 4 контролирует работу счетчика 3 и коммутатора 5, а также подает через коммутатор 5 попеременно пачки
20 импульсов на кольцевые пьезокерамические преобразователи 7 и 8.

В цилиндрическом воздуховоде 6 размещены два кольцевых пьезоэлектрических преобразователя 7 и 8, которые преобразуют акустический сигнал в электрический. Кольцевые пьезокерамические преобразователи 7 и 8 в паре работают попеременно в режиме приемник/излучатель и обеспечивают излучение в воздух и прием из него
25 ультразвуковых импульсов.

Преобразованный электрический сигнал в ультразвуковую волну перемещается в воздушной среде и достигает пьезокерамические преобразователи 7 и 8.

Пьезокерамические преобразователи 7 и 8 выполняют обратное преобразование ультразвуковых импульсов в электрические сигналы, которые, пройдя коммутатор 5,
30 поступают на вход усилителя 9, где усиливаются и поступают на вход компаратора 10.

Сигналы сравниваются в компараторе 10, далее подаются на микроконтроллер 4 для последующей обработки. После того как уровень детектированного сигнала превышает опорное напряжение компаратора 10, в микроконтроллере 4 срабатывает аппаратное прерывание, обработчик которого останавливает счетчик 3. Значение,
35 накопленное в счетчике 3, сохраняется в оперативной памяти (на чертеже не показано) микроконтроллера 4 в специальном буфере (на чертеже не показано), а сам счетчик 3 обнуляется.

Сохранив значения счетчика 3 для всех пар кольцевых пьезокерамических преобразователей 7 и 8, работающих в режиме приемник/излучатель, микроконтроллер
40 4 переходит к обработке полученных данных.

Микроконтроллер 4 вычисляет скорость воздушного потока по формуле (1), приведенной в патенте РФ №2284015, 01.04.2004. На верхней строчке дисплея (на чертеже не показано) блока отображения информации 12 высвечивается надпись F1, «Speed» и индикатор заряда аккумулятора (на чертеже не показан), входящего в состав блока
45 электропитания 15. На второй строчке дисплея (на чертеже не показано) блока отображения информации 12 высвечивается показание мгновенного значения скорости воздушного потока в м/с. Обновление значений происходит 3 раза в секунду.

Блок интерфейса пользователя 11 имеет три кнопки управления «ВКЛ/РЕЖ», «<<»,

«>» (на чертеже не показаны), которые позволяют включать и переключать режимы работы анемометра 1.

Анемометр 1 обеспечивает индикацию на дисплее (на чертеже не показано) блока отображения информации 12 мгновенного и усредненного значения скорости воздушного потока от 0,00 до 0,04 м/с с переходом через нулевое значение на противоположное направление, измерение мгновенного и усредненного значения скорости воздушного потока в интервале от 0,05 до 30,0 м/с.

Коммутатор 5 содержит два аналоговых мультиплексора (на чертеже не показано). Аналоговые мультиплексоры (на чертеже не показаны) имеют несколько сигнальных входов, один или более управляющих входов и один выход.

Блок отображения информации 12 содержит контроллер и жидкокристаллическую матрицу (на чертеже не показано).

Электропитание анемометра 1 осуществляется от блока электропитания 15, через который происходит электропитание всех элементов: генератора 2, счетчика 3, микроконтроллера 4, коммутатора 5, усилителя 9, компаратора 10, блока отображения информации 12.

Блок электропитания 15 содержит аккумуляторную батарею, преобразователь напряжения и стабилизатор электропитания (на чертеже не показаны), размещен в цилиндрической ручке.

Заряд аккумуляторной батареи (на чертеже не показано) осуществляется от внешнего источника электропитания (на чертеже не показан).

Впервые в анемометре 1 был использован блок электропитания 15 и блок отображения информации 12, таким путем решая задачу полезной модели: повышение оперативности измерений за счет введения блока электропитания 15 и блока отображения информации 12, перераспределения функций между элементами акустического анемометра 1.

Изготовление акустического анемометра 1, изображенного на фиг. 1, осуществляют из типовых радиоэлектронных компонентов (РЭК). РЭК могут быть: генератор 2 на основе микросхемы SG 8002JE фирмы SECO EPSON CORPORATION, счетчик 3 на основе микросхемы 74VHC 393M, микроконтроллер 4, например, AT MEGA AVR ATMEGA 128L-8AU компании ATMEL. РЭК блока электропитания 15 могут быть: преобразователь напряжения на основе микросхемы LTC3405AES6 компании LINEAR-TECHNOLOGY, стабилизатор на основе микросхемы LT3467ES6 компании LINEAR-TECHNOLOGY. Остальные элементы - типовые РЭК, широко используемые в промышленности.

Блок электропитания 15 размещен в цилиндрической ручке, жестко прикрепленной к корпусу, с другой стороны к которому прикреплен цилиндрический воздуховод.

Опытные образцы акустического анемометра 1 изготовлены. Испытания показали, что они соответствуют тем требованиям, которые предъявляются к средствам измерения скорости потоков воздуха и газов.

(57) Формула полезной модели

Акустический анемометр, содержащий цилиндрический воздуховод с двумя встроенными кольцевыми преобразователями, которые предназначены для преобразования акустического сигнала в электрический, генератор, предназначенный для передачи тактовых импульсов высокой частоты, счетчик, микроконтроллер, предназначенный для управления работой всех элементов, коммутатор, предназначенный для переключения сигналов, усилитель, компаратор и блок интерфейса пользователя, предназначенный для управления режимами работы, отличающийся

тем, что дополнительно содержит блок электропитания, предназначенный для электропитания акустического анемометра, блок отображения информации, предназначенный для отображения режимов работы и результатов измерения воздушного потока воздуха и газов, при этом первый выход упомянутого генератора
5 соединен с первым входом счетчика, второй выход которого соединен с первым входом микроконтроллера, второй вход-выход которого соединен с первым входом-выходом упомянутого коммутатора, второй вход-выход которого соединен с первым входом-выходом
10 встроеного в цилиндрический воздуховод первого кольцевого пьезокерамического преобразователя, четвертый вход-выход коммутатора соединен с первым входом-выходом встроеного в цилиндрический воздуховод второго кольцевого пьезокерамического преобразователя, третий вход-выход упомянутого коммутатора соединен с третьим входом-выходом упомянутого микроконтроллера, при этом коммутатор пятым выходом соединен с первым входом усилителя, шестой
15 выход упомянутого коммутатора соединен с вторым входом усилителя, третий выход которого соединен с первым входом компаратора, второй выход упомянутого компаратора соединен с четвертым входом микроконтроллера, пятый вход-выход микроконтроллера соединен с первым входом-выходом блока отображения информации, при этом шестой вход-выход микроконтроллера соединен с первым входом-выходом блока интерфейса пользователей, а седьмой вход упомянутого микроконтроллера
20 соединен с первым выходом блока электропитания, при этом первый выход упомянутого блока электропитания соединен с вторым входом генератора, третьим входом счетчика, вторым входом блока отображения информации, третьим входом компаратора, четвертым входом усилителя и седьмым входом коммутатора.

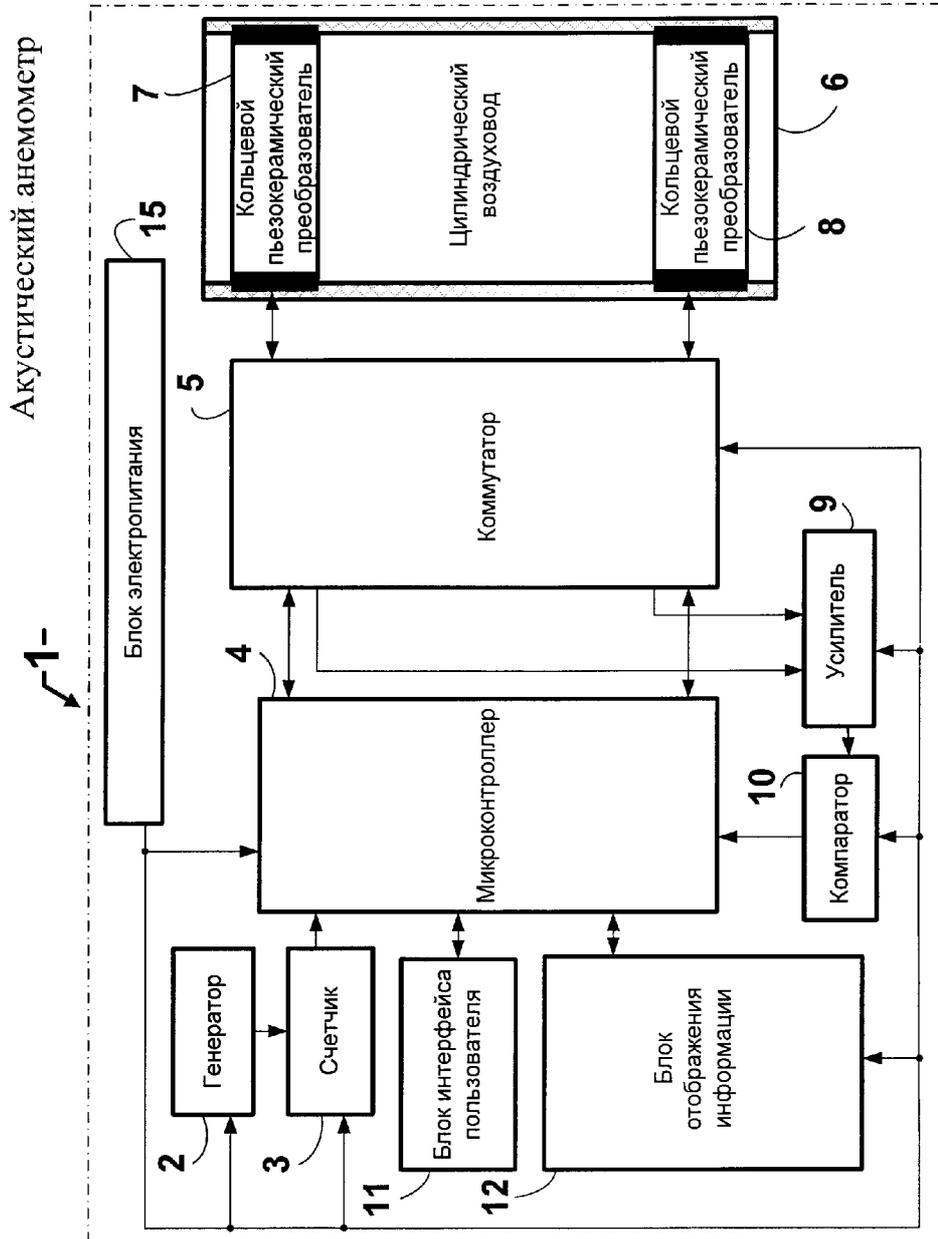
25

30

35

40

45



Фиг. 1