(19) Евразийское патентное ведомство

(21) 201900390 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.02.26

(22) Дата подачи заявки
2019.08.23

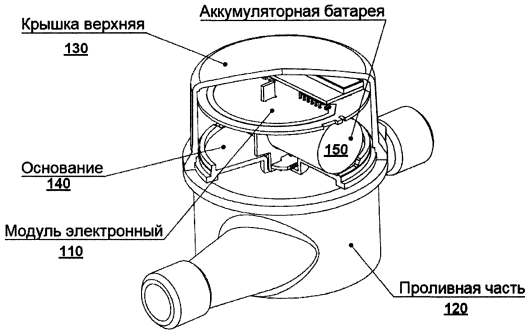
(51) Int. Cl. ***G01F 1/075*** (2006.01)
G01F 15/06 (2006.01)

(54) ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХОМЕТРИЧЕСКИЙ СЧЕТЧИК ДЛЯ УЧЕТА РАСХОДА ЖИДКОСТИ С ДИСТАНЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ПО РАДИОКАНАЛУ

(71) Заявитель:
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕЛЕМАТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ" (RU)

(72) Изобретатель:
Батура Данила Сергеевич, Бакуменко Андрей Викторович (RU)

(57) Данное изобретение в общем относится к области измерительной техники, а в частности к измерительным приборам для определения числа оборотов первичного чувствительного элемента, вращающегося под действием потока протекающей воды. Электронный тахометрический счетчик для учета расхода жидкости, выполненный с возможностью передачи результатов измерений по модулю связи, содержащит корпус с входным и выходным патрубками, в котором расположены первичный чувствительный элемент, установленный на оси в полости корпуса и выполненный с возможностью вращения под действием потока протекающей воды; электронный счетный механизм, который располагается под верхней крышкой и на основании, выполненный с возможностью измерения вращения первичного чувствительного элемента в обоих направлениях при помощи двух датчиков Холла; жидкокристаллический индикатор, размещенный на электронном счетном механизме и под верхней крышкой, выполненный с возможностью отображения измеренного значения объема жидкости, определенного электронным счетным механизмом; источник электропитания, расположенный на электронном счетном механизме; два измерительных преобразователя магнитного поля, выходы которых подключены к двум раздельным входам аналогово-цифрового преобразователя электронного счетного механизма, выполненные с возможностью осуществления детекции вращения первичного чувствительного элемента в двух направлениях и расположенные на нижней части электронного счетного механизма; модуль связи, расположенный на электронном счетном механизме и выполненный с возможностью передачи данных о потреблении жидкости на принимающее устройство. Технический результат - повышение точности измерения числа оборотов первичного чувствительного элемента счетчика, измерение объема пролитой воды в обоих направлениях при снижении электропотребления и расширение функциональных возможностей счетчика.



201900390 A1

201900390 A1

МПК G01F1/075

ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХОМЕТРИЧЕСКИЙ СЧЕТЧИК ДЛЯ УЧЕТА РАСХОДА ЖИДКОСТИ С ДИСТАНЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ПО РАДИОКАНАЛУ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[001] Данное техническое решение, в общем, относится к области измерительной техники, а в частности, к измерительным приборам для определения числа оборотов первичного чувствительного элемента, вращающейся под действием потока протекающей воды. Данное техническое решение может быть использовано для измерения объема холодной и горячей питьевой воды, а также воды в тепловых сетях систем теплоснабжения, в жилых домах, а также в промышленных зданиях при учетных операциях. Электронные счетчики с передачей результатов измерений посредством модуля связи предназначены для эксплуатации как в качестве самостоятельного устройства, так и в составе программно-технических комплексов и измерительных автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[002] В тахометрических счетчиках воды принцип работы основан на подсчете количества вращений первичного чувствительного элемента (крыльчатки или турбинки) с укрепленными на его лопастях магнитами, при прохождении через него воды. Счетный механизм отделен от воды (в которой находится первичный чувствительный элемент) разделительной герметичной мембраной. В настоящее время в стандартных тахометрических счетчиках воды с механическим счетным механизмом вращение первичного чувствительного элемента (крыльчатки или турбинки) передается за счет действия магнитных сил через мембрану на кольцевой магнит центральной оси счетного механизма счетчика. Ось же, посредством зубчатой передачи, вызывает вращение счетного шестеренчатого механизма устройства, воспроизводящего количество оборотов крыльчатки или турбинки на механический циферблат.

[003] Из уровня техники известен счетчик для учета воды (пат. RU №2337320, патентообладатель ООО «Росита ДМД» (RU), дата публикации: 27.10.2008). Счетчик содержит установленную в полости корпуса крыльчатку с двумя диаметрально расположенными на ней магнитами, один датчик Холла,

установленный на наружной части корпуса над траекторией прохождения магнитов при вращении крыльчатки, блок формирования импульсного питания для датчика Холла, блок управления и вычисления на базе микроконтроллера, блок оптимизации коэффициента пересчета, таймер, жидкокристаллический индикатор, источник электропитания, блок связи с компьютером.

[004] Также из уровня техники известно счетное устройство для счетчиков расхода воды и газа (пат. RU №2131115, G01F 1/075), содержащее устройство снятия информации, электронное устройство преобразования числа оборотов чувствительного элемента в количество прошедшего через счетчик вещества с системой питания датчиков, блок оптимизации коэффициента пересчета в зависимости от текущего расхода и устройство индикации, причем устройство снятия информации выполнено в виде двух установленных через диамагнитную перегородку на одном уровне диаметрально относительно оси вращения магнита чувствительного элемента датчиков Холла, поверхности взаимодействия которых с магнитом чувствительного элемента идентичны, а выходы датчиков объединены, датчики электрически связаны с системой питания, формирующей импульсы (например, 250 импульсов за 1 литр) питания поочередно на один из датчиков Холла по команде предыдущего, при этом устройство индикации снабжено схемой включения только на фиксированное время съема показаний.

[005] В счетчиках, описанных в этом патенте, два датчика Холла применяются только для определения частоты вращения крыльчатки, без учета направления ее вращения, таким образом, как прямое, так и обратное движение жидкости приводит к увеличению рассчитанных показаний расхода счётчика.

[006] Одним из недостатков данного устройства является недостаточно низкое энергопотребление, поскольку даже при импульсном питании датчики Холла потребляют значительный ток. При наличии двух датчиков Холла они вносят основной вклад в потребление всего устройства и потребляют настолько большой ток, что становится необходимым использование элементов питания (батарей) большой емкости, и, следовательно, приводит к удорожанию счетного устройства, увеличивает габариты технического решения, что является существенным негативным фактором для бытового прибора.

[007] Другим недостатком является отсутствие в структуре устройства средств для ввода коэффициентов пересчета в блок оптимизации коэффициента передачи, определяемых по результатам калибровки счетного устройства.

СУЩНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

[008] Данное техническое решение направлено на устранение недостатков, свойственных решениям, известным из уровня техники, а также добавлением нового функционала в счетчики – передачи результатов измерений посредством модуля связи.

[009] Технической задачей или технической проблемой, решаемой в данном техническом решении, является измерение числа оборотов первичного чувствительного элемента (крыльчатки или турбинки счетчика) в обоих направлениях, вращающейся под действием потока протекающей воды при помощи электронного счетного механизма, а также добавлением в данный электронный счетный механизм модуля связи для передачи результатов измерений, при достижении низкого энергопотребления устройства, позволяющего обеспечить его работу в течение всего срока службы от одной батареи.

[0010] Техническим результатом, достигающимся при решении вышеуказанной технической задачи, является повышение точности измерения числа оборотов первичного чувствительного элемента счетчика при снижении электропотребления.

[0011] Указанный технический результат достигается за счет исключения механических вращающихся зубчатых колес (которые обладают большим статическим и динамическим моментом сопротивления, что ухудшает порог чувствительности и приводит к повышению нижней границы диапазона измеряемых расходов), реализованной возможностью динамического изменения частоты опроса датчиков Холла в зависимости от расхода жидкости, пониженной частотой опроса второго датчика Холла, что снижает энергопотребление счетного механизма, реализованной возможностью задания коэффициентов пересчета частоты вращения крыльчатки в значения расхода, определяемых по результатам калибровки счетного устройства в блок оптимизации коэффициента пересчета, добавление модуля связи для передачи результатов измерений.

[0012] В некоторых вариантах реализации первичным чувствительным элементом является крыльчатый элемент (крыльчатка) или турбинка.

[0013] В некоторых вариантах реализации источник электропитания представляет собой аккумуляторную батарею, которая встроена в корпус.

[0014] В некоторых вариантах реализации аккумуляторная батарея является цилиндрической или таблеточной литий-тионилхлоридной, или литий-марганцевой батареей.

[0015] В некоторых вариантах реализации счётчика модуль связи может быть реализован по проводной или беспроводной (при помощи радиомодуля) технологии.

[0016] В некоторых вариантах реализации принимающим устройством является базовая станция или повторяющее устройство.

[0017] В некоторых вариантах реализации модуль связи встроен в счетчик в виде дополнительных электронных компонентов и дорожки антенного тракта на единой печатной плате устройства.

[0018] В некоторых вариантах реализации электронный счетный механизм производит независимый подсчет и отображение на жидкокристаллическом индикаторе объема жидкости, прошедшей через счетчик в прямом или обратном направлении.

[0019] В некоторых вариантах реализации посредством модуля связи на принимающее устройство передается определенная сумма или разность объема жидкости в прямом и обратном направлении, или оба объема по отдельности.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0020] Признаки и преимущества настоящего технического решения станут очевидными из приведенного ниже подробного описания и прилагаемых чертежей, на которых:

[0021] На Фиг. 1 показан пример реализации счетчика электронного крыльчатого типа, где показаны корпус устройства и его внутренние компоненты, а именно аккумуляторная батарея, модуль электронный;

[0022] На Фиг. 2 показан пример реализации внутренних компонент заявляемого устройства, где изображены модуль электронный, модуль связи (в качестве примера это может быть радиомодуль), дорожка антенного тракта, жидкокристаллический индикатор (ЖК дисплей);

[0023] На Фиг. 3 показан пример реализации модуля электронного, под которым расположена аккумуляторная батарея и два датчика Холла.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

[0024] Техническое решение может быть реализовано как компонент распределенной компьютерной системы (централизованной или децентрализованной), компоненты которой являются облачными или локальными

серверами, измерительными приборами, маршрутизаторами и т.д., не ограничиваясь.

[0025] В данном решении под системой подразумевается компьютерная система или автоматизированная система (АС), ЭВМ (электронно-вычислительная машина), ЧПУ (числовое программное управление), ПЛК (программируемый логический контроллер), компьютеризированная система управления и любые другие устройства, способные выполнять заданную, чётко определённую последовательность вычислительных операций (действий, инструкций).

[0026] Принцип работы заявляемого технического решения состоит в измерении числа оборотов первичного чувствительного элемента, которым может быть крыльчатка или турбинка, вращающаяся под действием потока протекающей воды. Количество оборотов крыльчатки или турбинки пропорционально объему воды, протекающей через счетчик. Вода из трубопровода через защитную сетку поступает внутрь измерительной камеры преобразователя расхода и приводит во вращение первичный чувствительный элемент. Число оборотов первичного чувствительного элемента (крыльчатки или турбинки) за один и тот же отрезок времени пропорционально объему воды, прошедшей через счетчик.

[0027] Прохождение водяной струи обеспечивает вращение крыльчатки или турбинки, которое зависит от скорости движения потока. В результате вращения крыльчатки или турбинки в схеме создаётся магнитное поле, передаваемое на измерительный преобразователь магнитного поля (например, датчик Холла), после чего на считывающее устройство выдаётся импульс – сигнал определённой частоты. В приведенном примере использование датчиков Холла основывается на эффекте Холла – появлении поперечной разности потенциалов при перемещении в магнитное поле проводника с постоянным током.

[0028] Данное техническое решение содержит электронный счетный механизм (или модуль электронный **110**, как показано на Фиг. 1), который улавливает вращение крыльчатки электронным счетным механизмом при помощи двух измерительных преобразователей магнитного поля – датчиков Холла, или катушек индуктивности, которые расположены на нижней плате счетного механизма. Электронный счетный механизм **110** является частью счетчика, который позволяет определить измеренное значение величины. Среднее энергопотребление счетного механизма составляет 100мкА·ч на 100 м^3 воды, мгновенное потребление тока, в зависимости от расхода воды, составляет от 15мкА на минимальном расходе до 320 мкА на максимальном расходе. В различных вариантах реализации счетный механизм

может быть механическим, электромеханическим или электронным устройством, содержащим как запоминающее устройство, так и ЖК дисплей, которые хранят или отображают информацию, однако в конкретном приведенном варианте реализации он является электронным устройством. Данный механизм находится внутри корпуса счетчика под крышкой верхней **130** и расположен на основании **140**.

[0029] Два датчика Холла **310**, показанные на Фиг. 3 (или в альтернативном варианте реализации другие измерительные преобразователи магнитного поля – катушки индуктивности или датчики Виганда) позволяют определять направление вращения крыльчатки, причем число оборотов крыльчатки позволяет однозначно определить объем пролитой жидкости. Например, в текущей реализации технического решения одному литру пролитой жидкости соответствует 34,7 оборотов крыльчатки. Два датчика Холла **310**, которые имеют независимые цепи питания, управляются посредством модуля электронного **110** (показан на Фиг. 3), который является вычислительным устройством, встроенным в корпус счетчика, под которым они расположены. Как показано на Фиг. 3 датчики Холла 310 располагаются в корпусе счетчика над проливной частью. Выходы датчиков Холла **310** подключены к двум раздельным входам АЦП (далее – аналогово-цифровой преобразователь) счетного механизма **110**. Счетный механизм **110** (включающий в себя запрограммированный микроконтроллер или микропроцессор) выполняет периодическую подачу питания на датчики Холла **310**, измерение аналогового уровня на выходе датчиков и последующее отключение питания. Измеренные данные обрабатываются в соответствии с алгоритмом, позволяющим выполнять подсчет количества периодов вращения магнитного поля в месте установки датчиков Холла **310**. Вращение магнитного поля соответствует вращению крыльчатки проливной части **120** либо кратно больше за счет использования магнитов с числом полюсов более двух. Проливная часть **120** счетчика, как показано на Фиг. 1, изготовлена с расчетом необходимых нагрузок и способна служить долгие годы, причем в проливной части **120** прибора камера (не показана) может состоять из пластмассовых деталей, что позволяет достичь лучшую стабильность показаний. Частота измерений сигналов на выходах датчиков Холла **310** динамически изменяется в зависимости от частоты вращения крыльчатки, что позволяет уменьшить среднее энергопотребление устройства, а также повысить его точность. Сигнал от второго датчика Холла (который расположен под фиксированным углом 135 градусов диаметрально относительно первого датчика Холла), позволяет определять направление вращения крыльчатки. Минимально-

достаточная частота опроса второго датчика Холла в несколько (в среднем, от 2 до 5) раз ниже необходимой частоты опроса первого датчика Холла, что позволяет снизить энергопотребление заявляемого устройства, выполняя опрос датчиков с различной периодичностью. Например, в текущей реализации технического решения на каждые 10 оборотов крыльчатки выполняется один цикл определения направления вращения и длится он 3 оборота крыльчатки. Таким образом, соотношение частоты опроса первого датчика Холла к частоте опроса второго датчика Холла составляет значение 10/3. Кроме того, данном техническом решении помимо формирования импульсного питания датчиков Холла **310**, используется механизм динамического изменения частоты опроса датчиков Холла **310**, в зависимости от расхода. При подсчете количества оборотов крыльчатки, электронный счетный механизм **110** выполняет перевод количества оборотов крыльчатки в пролитый расход, в зависимости от «веса» каждого оборота, зависящего от определенного участка передаточной характеристики расхода, на котором измерительная система находится в текущий момент времени. Веса, определяющие нормирующую характеристику, хранятся в энергонезависимой памяти счетного механизма **110** и могут быть изменены в процессе индивидуальной калибровки изделия. Например, в текущей реализации технического решения используется семь участков передаточной характеристики расхода: 0 - 50 литров в час (л/ч), 50 - 70 л/ч, 70 - 90 л/ч, 90 - 500 л/ч, 500 - 1000 л/ч, 1000 - 2000 л/ч, 2000 - 3000 л/ч. Данным участкам соответствуют весовые коэффициенты: 2863, 2878, 2892, 2907, 2917, 2927, 2932. Это позволяет скомпенсировать нелинейность передаточной характеристики проливной части и существенно повысить точность измерений. Счетный механизм **110** производит независимый подсчет объема жидкости, прошедшей через счетчик, как в прямом, так и обратном направлении. В зависимости от конфигурации работы устройства, посредством модуля связи может передаваться как сумма (разность) данных объемов, так и оба объема по отдельности. Значение объема жидкости индицируется на жидкокристаллическом индикаторе (ЖК-дисплей **210**, как показано на Фиг. 2), расположенном на счетном механизме **110**. Измеренный объем отображается, например, в кубических метрах. В некоторых вариантах реализации счетчика крышка верхняя **130** является прозрачной полностью или имеет только одну прозрачную область для ЖК-дисплея **210**.

[0030] В качестве датчика Холла **310** могут использоваться, например, датчики модели DRV5053, TLV493D, но не ограничиваясь.

[0031] В некоторых вариантах реализации предварительно или в процессе эксплуатации задают коэффициенты пересчета частоты вращения крыльчатки или турбинки в значение расхода, в зависимости от величины расхода. Данные коэффициенты могут быть заранее предопределены для различных участков передаточной характеристики проливной части **120** (единые коэффициенты для всей партии проливных частей), так и задаваться индивидуально для каждого счетчика в процессе калибровки счетчика при производстве. Например, в текущей реализации технического решения используется семь участков передаточной характеристики расхода: 0 - 50л/ч, 50 - 70 л/ч, 70 - 90 л/ч, 90 - 500 л/ч, 500 - 1000 л/ч, 1000 - 2000 л/ч, 2000 - 3000 л/ч. Данным участкам соответствуют весовые коэффициенты: 2863, 2878, 2892, 2907, 2917, 2927, 2932. Если указанные значения коэффициентов не обеспечивают попадание в заданный класс метрологической точности конкретного образца, то значения коэффициентов уточняются и сохраняются в памяти данного образца в процессе калибровки изделия.

[0032] В некоторых вариантах реализации на жидкокристаллическом индикаторе **210** последовательно или параллельно, в зависимости от размера счетчика, может отображаться следующая информация, не ограничиваясь:

[0033] Например, может отображаться значение измеренного объема потока воды, прямого и обратного, с ценой деления младшего разряда 0,0001 м3. Целая и дробная часть числа разделены символом «.».

[0034] Также может отображаться дробная часть измеренного объема потока воды, с ценой деления младшего разряда 0,00001 м3. Отображается в виде строчки с символами «ПР», затем пропуск, затем символ «.» и пять символов, отображающих дробную часть измеренного потока воды. Данные могут использоваться для точного снятия измеренного объема воды при поверке устройства.

[0035] Также отображается идентификационное наименование и номер версии встроенного программного обеспечения (ПО) счетчика. Данная информация отображается в виде, например, строчки с символами «ПО», затем пропуск, затем идентификационное наименование счетчика, символ «-» и номер версии ПО. Встроенное программное обеспечение (ПО), устанавливаемое в энергонезависимую память счетного механизма **110** при изготовлении, в процессе эксплуатации не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс. Данное ПО предназначено для сбора, преобразования, обработки и отображения данных на индикаторном устройстве 210 счетного механизма **110** (на Фиг. 2 – ЖК-дисплей **210**) и передачи во внешние

измерительные системы и программно-аппаратные комплексы этих результатов измерений и диагностической информации для анализа и обработки.

[0036] Серийный номер счетчика аналогично отображается в виде строчки с символами «Н.», затем пропуск, затем серийный номер счетчика.

[0037] Счетчик фиксирует объем обратного потока жидкости, объем такого потока, в зависимости от требований заказчика и действующего законодательства, может вычитаться или не вычитаться из накопленного объема, а также отображаться отдельно.

[0038] Запрограммированный микроконтроллер **240**, расположенный на печатной плате вычислительного устройства **110**, посредством алгоритма определяет вращение первичного чувствительного элемента, таким образом накапливая во внутренней памяти данные об объеме пролитой жидкости на основе данных о количестве и направлении вращения, а также заданных коэффициентов пересчета частоты вращения крыльчатки в значение расхода. Микроконтроллер, используя таймер, периодически (в зависимости от конфигурации конкретного протокола передачи данных) отправляет сообщение с результатами измерений посредством модуля связи на принимающее устройство. Например, в данном техническом решении, сообщения с результатами измерений отправляются раз в 24 часа и содержат почасовую разбивку расхода воды в обоих направлениях. Помимо результатов измерений, отправленное сообщение содержит в том числе и уникальный идентификатор устройства.

[0039] Данное техническое решение содержит модуль связи (показан как радиомодуль **220** на Фиг. 2) для дистанционной передачи данных о потреблении жидкости на удаленный или локальный сервер, встроенное в счетный механизм **110**. Модуль связи **220** может быть встроен в счетчик в виде дополнительных электронных компонентов и дорожки **230** антенного тракта на единой печатной плате устройства. Модуль связи (радиомодуль **220**) по каналу передачи данных (по протоколу NB-Fi, LoRa, ZigBee, Wi-Fi, или другому беспроводному протоколу передачи данных) передает данные о текущем показании пролитого объема воды на принимающее устройство (базовую станцию или повторяющее устройство, другую каналообразующую аппаратуру).

[0040] Принимающее устройство (базовая станция или повторяющее устройство, другая каналообразующая аппаратура) передает данные через сеть любого типа, включая локальную сеть (LAN), глобальную сеть (WAN) или соединение с внешним компьютером (например, через Интернет с помощью Интернет-провайдеров) на

сервер с серверным программным обеспечением, обеспечивающим получение, хранение и обработку полученных данных с результатами измерений. Данный сервер с серверным программным обеспечением, как совместно с принимающими устройствами, так и без них является Программно-Аппаратным Комплексом (сокращенно ПАК). ПАК обеспечивает отображение данных в личном кабинете пользователя и формирует отображение данных измерений со счетчиков в удобном пользователю виде, в табличном или графическом виде в браузере (на HTML-странице) или в мобильном приложении, а также делает возможным получения данных посредством специальных программных интерфейсов (API – программный интерфейс приложения), для использования данных во внешних программных продуктах.

[0041] Основные узлы счетчика могут быть изготовлены из латунного сплава или пластика, безвредного для здоровья человека, а его конструкция (корпус) содержит верхнюю крышку **130** счетчика, которая может быть прозрачной, может быть изготовленной из пластика, , которая обеспечивает устойчивость к влиянию внешнего постоянного магнитного поля, а также основание **140** для внутренних электронных компонентов и проливную часть **120**, в которой внутри расположен первичный чувствительный элемент (крыльчатка или турбинка). Возможно использование различных цветов внутренних элементов счетчиков, соответствующих государственным стандартам.

[0042] Защита от несанкционированного доступа к внутренним элементам счетчика обеспечивается единой конструкцией (неразъемное крепление счетного механизма **110** к корпусу), либо предусмотрен защитный кожух (кольцо) крепления счетного механизма **110** к корпусу. Кольцо препятствует получению доступа к внутренним элементам счетчика без видимого повреждения.

[0043] В конкретном варианте реализации, как показано на Фиг. 1, источник питания представляет собой аккумуляторную батарею **150**, которая встроена в корпус технического решения и расположена под счетным механизмом **110**. Данная аккумуляторная батарея **150** может быть цилиндрической (как показано на Фиг. 1) или таблеточной литий-тионилхлоридной, или литий-маргацевой батареей напряжением, например, 3В или 3,6В, которые обладают энергетической емкостью, способностью работать в широком диапазоне температур -55..+85. Линейка батарей литий-тионилхлоридных или литий-марганцевых делится на три основные группы, которые могут использоваться в данной полезной модели: высокоемкостные, высокомощные, высокотемпературные. В данном техническом

решении реализовывается низкое энергопотребление (0.1 мА*ч/м3) благодаря следующим критериям:

- использование современных датчиков с низким электропотреблением;
- использование программного обеспечения для обработки выходных сигналов датчиков Холла при помощи энергоэффективного микроконтроллера, что позволяет значительно снизить длительность цикла измерения;
- меньшая частота опроса второго датчика Холла.

[0044] Элементы заявляемого технического решения находятся в функциональной взаимосвязи, а их совместное использование приводит к созданию нового и уникального технического решения. Как было показано выше, все блоки функционально и конструктивно связаны.

[0045] Все блоки, используемые в устройстве, могут быть реализованы с помощью электронных компонентов, используемых для создания цифровых интегральных схем, что очевидно для специалиста в данном уровне техники.

[0046] Таким образом, реализация всех используемых блоков достигается стандартными средствами, базирующимися на классических принципах реализации основ вычислительной техники.

[0047] Как будет понятно специалисту в данной области техники, аспекты настоящего технического решения могут быть выполнены в виде устройства, элементы которого соединены сборочными операциями. Соответственно, различные аспекты настоящего технического решения могут быть реализованы исключительно как аппаратное обеспечение, как программное обеспечение (включая прикладное программное обеспечение и так далее) или как вариант осуществления, сочетающий в себе программные и аппаратные аспекты, которые в общем случае могут упоминаться как «модуль» или «архитектура». Кроме того, аспекты настоящего технического решения могут принимать форму компьютерного программного продукта, реализованного на одном или нескольких машиночитаемых носителях, имеющих машиночитаемый программный код, который на них реализован.

[0048] Также может быть использована любая комбинация одного или нескольких машиночитаемых носителей. Программный код, встроенный в машиночитаемый носитель, может быть передан с помощью любого носителя, включая, без ограничений, беспроводную, проводную, оптоволоконную, инфракрасную и любую другую подходящую сеть или комбинацию вышеперечисленного.

[0049] Компьютерный программный код для осуществления настоящего технического решения может быть написан на любом языке программирования или комбинаций языков программирования, включая объектно-ориентированный язык программирования, например Java, Smalltalk, C++ и так далее, и обычные процедурные языки программирования, например язык программирования «C» или аналогичные языки программирования. Программный код может выполняться на устройстве, а также в программно-аппаратном комплексе полностью, частично, или же как отдельный пакет программного обеспечения, частично на устройстве, частично сервере ПАК и частично на удаленном компьютере, или же полностью на удаленном компьютере. В последнем случае, удаленный компьютер может быть соединен с счетчиком через сеть любого типа, включая локальную сеть (LAN), глобальную сеть (WAN) или соединение с внешним компьютером (например, через Интернет с помощью Интернет-провайдеров).

[0050] Аспекты настоящего технического решения были описаны подробно со ссылкой на блок-схемы, принципиальные схемы и/или диаграммы способов, устройств (систем) в соответствии с вариантами осуществления настоящего технического решения. Следует иметь в виду, что каждый блок из блок-схемы и/или диаграмм, а также комбинации блоков из блок-схемы и/или диаграмм, могут быть реализованы компьютерными программными инструкциями. Эти компьютерные программные инструкции могут быть предоставлены процессору компьютера общего назначения, компьютера специального назначения или другому устройству обработки данных для создания процедуры, таким образом, чтобы инструкции, выполняемые процессором компьютера или другим программируемым устройством обработки данных, создавали средства для реализации функций/действий, указанных в блоке или блоках блок-схемы и/или диаграммы.

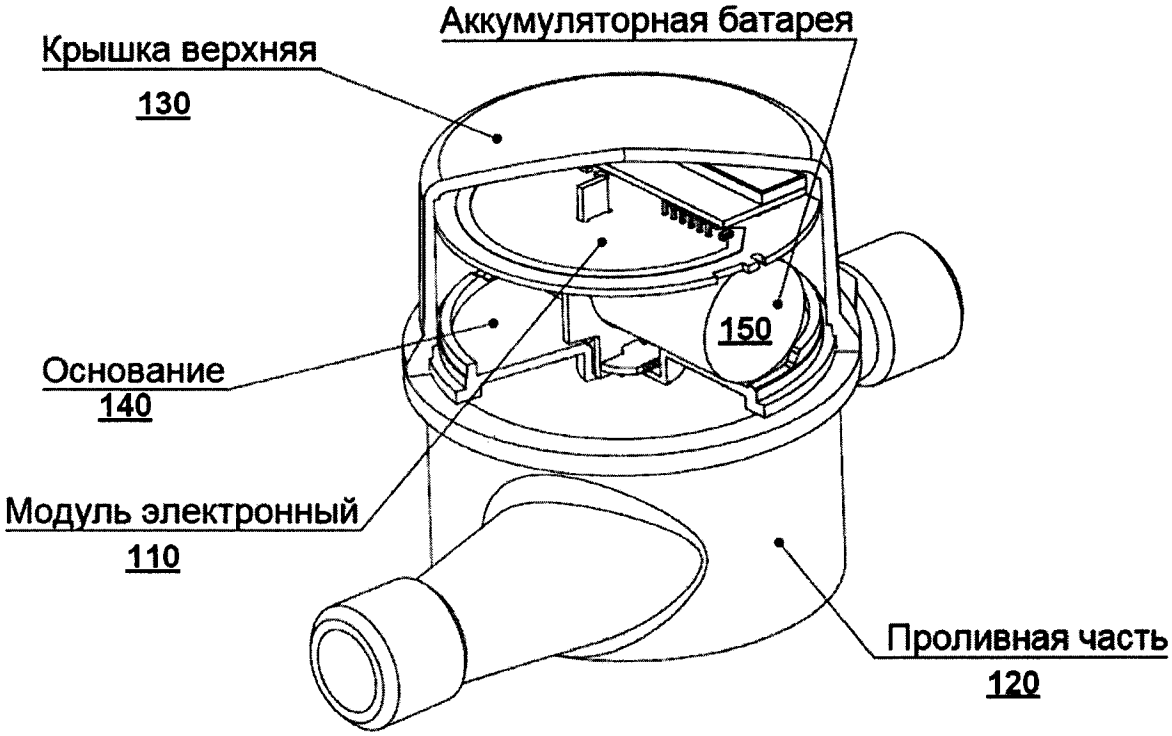
[0051] Эти компьютерные программные инструкции также могут храниться на машиночитаемом носителе, который может управлять компьютером, отличным от программируемого устройства обработки данных или отличным от устройств, которые функционируют конкретным образом, таким образом, что инструкции, хранящиеся на машиночитаемом носителе, создают устройство, включающее инструкции, которые осуществляют функции/действия, указанные в блоке блок-схемы и/или диаграммы.

ФОРМУЛА

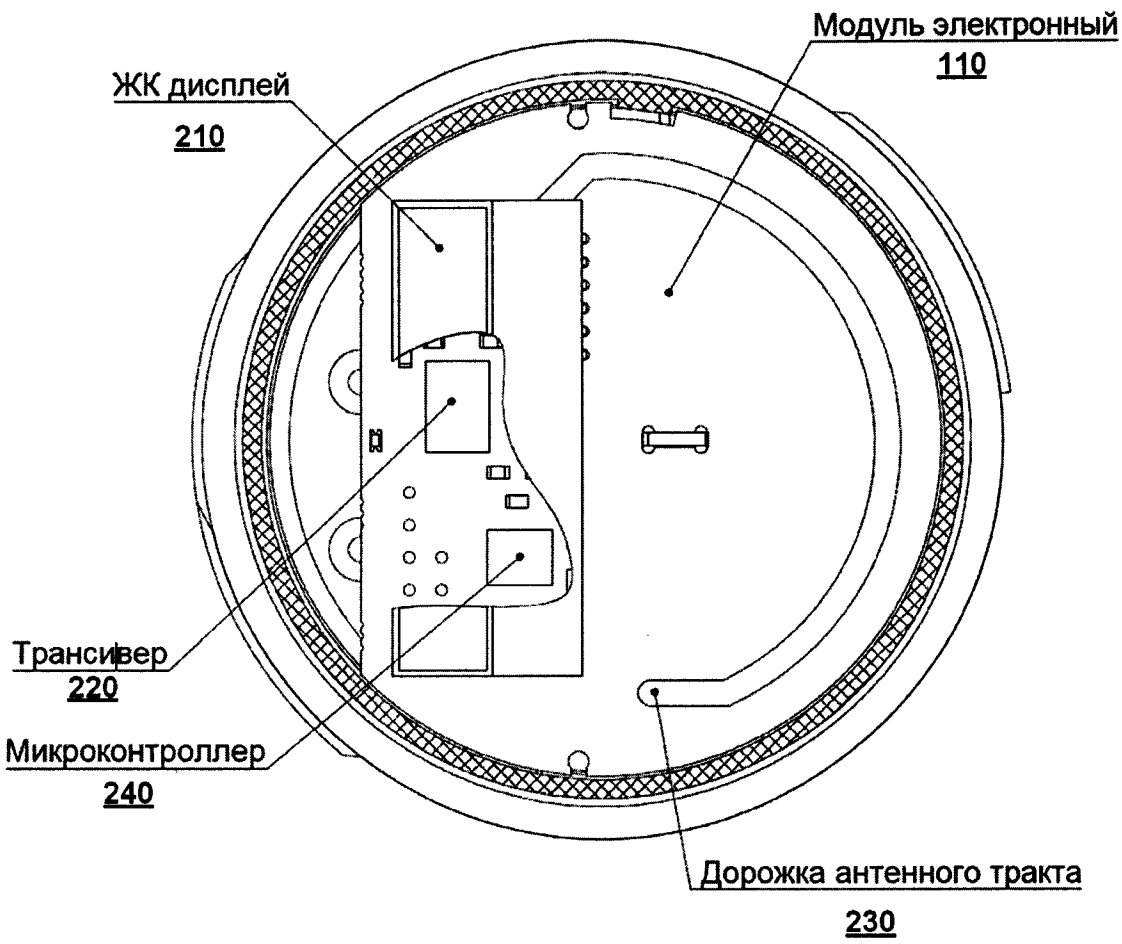
1. Электронный тахометрический счетчик для учета расхода жидкости, выполненный с возможностью передачи результатов измерений по модулю связи, содержащий корпус с входным и выходным патрубками, в котором расположены:
    - первичный чувствительный элемент, установленный на оси в полости корпуса и выполненный с возможностью вращения под действием потока протекающей воды;
    - электронный счетный механизм, который располагается под крышкой верхней и на основании, выполненный с возможностью измерения вращения первичного чувствительного элемента в обоих направлениях при помощи двух измерительных преобразователей магнитного поля и динамического изменения частоты измерений сигналов на выходах данных преобразователей в зависимости от частоты вращения первичного чувствительного элемента;
    - жидкокристаллический индикатор, размещенный на электронном счетном механизме и под верхней крышкой, выполненный с возможностью отображения измеренного значения объема жидкости, определенного электронным счетным механизмом;
    - источник электропитания, расположенный на электронном счетном механизме;
    - два измерительных преобразователя магнитного поля, выходы которых подключены к двум раздельным входам аналогово-цифрового преобразователя электронного счетного механизма, выполненные с возможностью осуществления детекции вращения первичного чувствительного элемента в двух направлениях и расположенные на нижней части электронного счетного механизма;
    - модуль связи, расположенный на электронном счетном механизме и выполненный с возможностью передачи данных о потреблении жидкости на принимающее устройство.
2. Счетчик по п. 1, характеризующийся тем, что источник электропитания представляет собой аккумуляторную батарею, которая встроена в корпус.
3. Счетчик по п. 1, характеризующийся тем, что первичный чувствительный элемент является крыльчаткой или турбинкой.

4. Счетчик по п. 1, характеризующийся тем, что измерительным преобразователем магнитного поля является датчик Холла, или катушка индуктивности, или датчик Виганда.
5. Счетчик по п. 2, характеризующийся тем, что аккумуляторная батарея является цилиндрической или таблеточной литий-тионилхлоридной, или литий-марганцевой батареей.
6. Счетчик по п. 1, характеризующийся тем, что модуль связи встроен в счетчик в виде радиомодуля, дополнительных электронных компонентов и дорожки антенного тракта на единой печатной плате устройства.
7. Счетчик по п. 1, характеризующийся тем, что электронный счетный механизм производит независимый подсчет объема жидкости, прошедшей через счетчик в прямом и/или обратном направлении.
8. Счетчик по п. 6, характеризующийся тем, что посредством модуля связи на принимающее устройство передается сумма или разность объема жидкости в прямом и обратном направлении, или оба объема по отдельности.

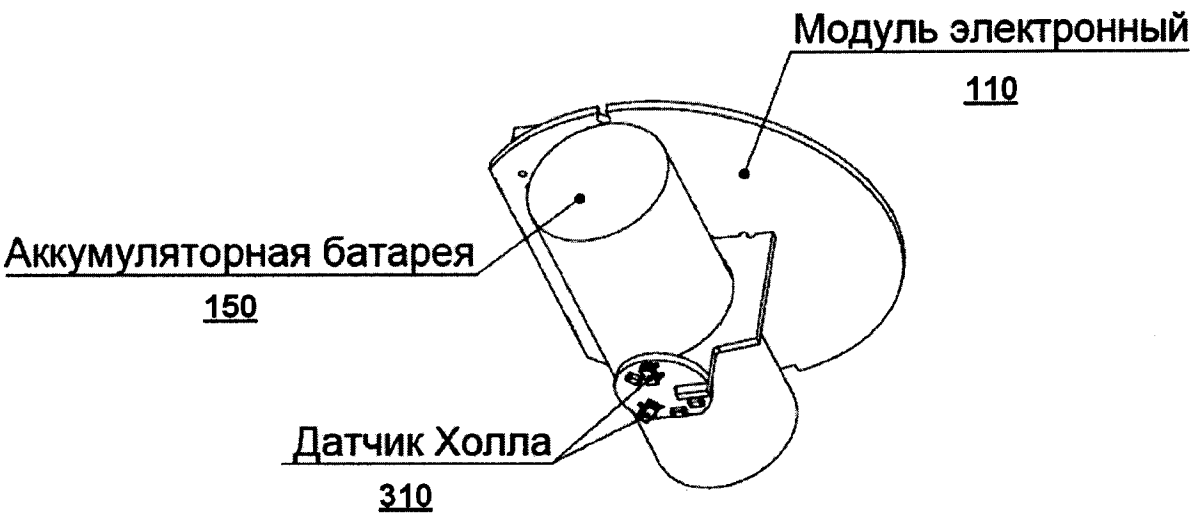
ЧЕРТЕЖИ К ОПИСАНИЮ



Фиг. 1


Модуль электронный
110
ЖК дисплей
210
Трансивер
220
Микроконтроллер
240
Дорожка антенного тракта
230

Фиг. 2


Модуль электронный
110
Аккумуляторная батарея
150
Датчик Холла
310

Фиг. 3

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201900390

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

G01F 1/075 *(2006.01)*
G01F 15/06 *(2006.01)*

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

G01F 1/075, G01F 15/06, G01F 1/06, G01F 1/115, G01F 1/58, H03M 1/24, G01D 4/00

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
EAPATIS, Espacenet

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	RU 156181 U1 (ШЕНГУР НИКОЛАЙ ВЛАДИМИРОВИЧ и др.), 10.11.2015, описание, фиг. 1	1-6
Y	RU 116228 U1 (ЗАО «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КВАДРУМ»), 20.05.2012, описание, фиг. 1, 2	1-7
Y	RU 2131115 C1 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «СПЛАВ»), 27.05.1999, описание, фиг. 1	1-4
A	EA 200600580 A1 (ООО «МАШИНЫ И ТЕХНОЛОГИИ»), 29.06.2007, описание, фиг. 1, 4	1-8
A	RU 2152128 C1 (ЗАВОД «ПРИБОЙ»), 27.06.2000, реферат, фиг. 1	1-8
A	US 2016/0377464 A1 (ATP, INC.), 29.12.2016, формула, фиг. 2-6	1-8
A	WO 2017/134590 A1 (ELBI INTERNATIONAL S.P.A.), 10.08.2017, реферат, фиг. 1	1-8

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:
«A» - документ, определяющий общий уровень техники
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке
«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее
«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«T» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **08/05/2020**

Уполномоченное лицо:
Начальник Отдела механики, физики и электротехники

Д. Ф. Крылов