



(19) **KG** (11) **1731** (13) **C1**  
(51) **G01B 13/26** (2014.01)

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИНОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

### (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20140006.1

(22) 29.01.2014

(46) 30.04.2015. Бюл. № 4

(71) Институт автоматики и информационных технологий Национальной академии наук Кыргызской Республики (KG)

(72) Шаршеналиев Ж. Ш.; Калимолдаев М. Н.; Замай В. И.; Добровольский Н. С.; Калашников А. Л. (KG)

(73) Институт автоматики и информационных технологий Национальной академии наук Кыргызской Республики (KG)

(56) Патент RU № 2491517, С1, кл. G01F 23/26, 2013

#### (54) Способ измерения уровня жидкости и устройство для его осуществления

(57) Изобретение относится к измерительной технике, а именно к способам и средствам для измерения уровня жидкостей в открытых водоёмах, и может найти применение, в частности, в системах контроля уровней воды в реках, каналах и открытых водоёмах, имеющих пологие береговые склоны.

Задачей изобретения является повышение надежности работы и достоверности результатов измерения уровня жидкости за счет применения нового способа измерения уровня жидкости, упрощения конструкции измерительной части устройства для его осуществления, а именно конструкции емкостного чувствительного элемента.

Задача решается тем, что способ измерения уровня жидкости, основанный на изменении зависимости емкости чувствительного элемента от длины его погружаемой в измеряемую жидкость части, заключающийся в непрерывном измерении уровня жидкости, путем использования протяженного емкостного чувствительного элемента, при чем чувствительный элемент погружают в контролируемую жидкость под углом  $\alpha$  к горизонтальной поверхности, показания фиксируют контроллером, осуществляющим преобразование ёмкости в уровень, при этом уровень жидкости вычисляют по формуле  $h=l \cdot \sin \alpha$ , где  $h$  - измеряемый уровень,  $l$  - длина погружаемой части чувствительного элемента, а программу контроллера, осуществляющую преобразование величины емкости чувствительного элемента в значение уровня, снабжают возможностью внесения в неё значения угла  $\alpha$  во время установки чувствительного элемента на береговом склоне водоёма.

Задача решается тем, что устройство для осуществления способа измерения уровня жидкости, содержащее емкостной преобразователь уровня - контроллер, и протяжённый чувствительный элемент, погружаемый в контролируемую жидкость, при этом протяжённый чувствительный элемент, выполнен в виде 3-х жильного плоского провода, погружаемый конец которого изолирован, причем центральная жила провода выполняет функцию измерительной и подключена ко входу контроллера, а крайние жилы провода, являющиеся экраном, соединены вместе и подключены к общейшине контроллера.

Уровнемер разработан для измерения уровня прорываопасных высокогорных озер и предназначен для работы в составе автоматизированной системы мониторинга параметров окружающей среды горных территорий. Измеренные значения уровня передаются на центральную станцию по радиоканалу.

2 н. п. ф., 1 з. п. ф., 1 фиг.

Изобретение относится к измерительной технике, а именно к способам и средствам для измерения уровня жидкостей в открытых водоёмах, и может найти применение, в частности, в системах контроля уровней воды в реках, каналах и водоёмах, имеющих пологие береговые склоны.

Известен емкостный способ измерения уровня жидкостей и устройство для его осуществления, (патент RU № 2407993, С1, кл. G01F 23/24, 23/26, 2010) основанный на измерении электрической емкости двухэлектродного конденсаторного датчика уровня жидкости, поочередно, в любой последовательности, измеряют емкость двухэлектродного конденсаторного датчика уровня жидкости и измеряют емкость этого же датчика после подключения к нему конденсаторного датчика диэлектрических свойств, после чего рассчитывают уровень  $h$  от верхнего торца двухэлектродного конденсаторного датчика уровня жидкости по соответствующей формуле.

Устройство для осуществления этого способа содержит двухэлектродный конденсаторный датчик уровня жидкости, выполненный в виде коаксиального конденсатора, и два цилиндрических электрода. При этом, нижний конец внутреннего электрода двухэлектродного конденсаторного датчика уровня жидкости соединен с одним из электродов конденсаторного датчика диэлектрических свойств через замыкающий контакт герконового реле, а нижний конец внешнего электрода двухэлектродного конденсаторного датчика уровня жидкости соединен со вторым электродом конденсаторного датчика диэлектрических свойств.

Известен способ измерения уровня жидкости при изменении положения резервуара и устройство для его осуществления, (патент RU № 2491517, С1, кл. G01F 23/26, 2013), принятый за прототип, в котором используют типовые емкостные датчики уровня, не менее пяти при колебаниях резервуара в двух плоскостях, подвешенные шарнирно для поддержания их вертикального положения при колебаниях резервуара, расположенные равномерно по осям его симметрии и образующие вместе с внешними резисторами фазирующую RC-цепочку генератора гармонических колебаний, подключенного через частотомер номинальных значений и контроллер, программу которого снабжают градуировочной характеристикой зависимости частоты от массы жидкости и учитывающей форму внутренней полости резервуара, а также возможностью коррекции значений диэлектрических проницаемостей различных жидкостей.

Недостатками известных решений является сложность конструкции измерительной части, недостаточная достоверность результатов измерения и, как следствие, низкая надежность работы устройства при осуществлении способа измерения уровня жидкости.

Задачей изобретения является повышение надежности работы и достоверности результатов измерения уровня жидкости за счет применения нового способа измерения уровня жидкости, упрощения конструкции измерительной части устройства для его осуществления, а именно конструкции ёмкостного чувствительного элемента.

Задача решается тем, что способ измерения уровня жидкости, основанный на изменении зависимости емкости чувствительного элемента от длины его погружаемой в измеряемую жидкость части, заключающийся в непрерывном измерении уровня жидкости, путем использования протяженного ёмкостного чувствительного элемента, причем чувствительный элемент погружают в контролируемую жидкость под углом  $\alpha$  к горизонтальной поверхности, показания фиксируют контроллером, осуществляющим преобразование ёмкости в уровень, при этом уровень жидкости вычисляют по формуле  $h=l*\sin \alpha$ , где  $h$  - измеряемый уровень,  $l$  - длина погружаемой части чувствительного элемента, а программу контроллера, осуществляющую преобразование величины емкости чувствительного элемента в значение уровня, снабжают возможностью внесения в нее значения угла  $\alpha$  во время установки чувствительного элемента на береговом склоне водоема.

Задача решается тем, что устройство для осуществления способа измерения уровня жидкости, содержащее ёмкостной преобразователь уровня - контроллер, и протяженный чувствительный элемент, погружаемый в контролируемую жидкость, при этом протяженный чувствительный элемент, выполнен в виде 3-х жильного плоского провода, погружаемый конец которого изолирован, причем центральная жила провода выполняет функцию измерительной и подключена ко входу контроллера, а крайние жилы провода, являющиеся экраном, соединены вместе и подключены к общейшине контроллера.

На фиг. 1 представлена схема установки устройства для измерения уровня воды в открытом водоеме, поясняющая заявляемый способ.

На схеме приняты следующие обозначения: 1 - протяженный чувствительный элемент, выполненный в виде 3-х жильного плоского провода с изолированным концом погруженной в жидкость части, 2 - жидкость в водоеме, уровень которой требуется измерить, 3 - контроллер, осуществляющий преобразование электрической емкости погруженной в жидкость части в значение уровня.

Процесс измерения осуществляется следующим образом. Чувствительный элемент 1 уровнемера погружается в жидкость 2 под углом  $\alpha$  к горизонтальной поверхности. Угол  $\alpha$  измеряют в процессе установки уровнемера. Контроллер 3 осуществляет преобразование электрической емкости погруженной части чувствительного элемента 1, представляющего собой протяженный конденсатор, образованный центральной и крайними жилами 3-х жильного плоского провода, в уровень воды по формуле:  $h=l*\sin \alpha$ .

Уровнемер разработан для измерения уровня прорываоопасных высокогорных озер и предназначен для работы в составе автоматизированной системы мониторинга параметров окружающей среды горных территорий. Измеренные значения уровня передаются на центральную станцию по радиоканалу.

#### **Формула изобретения**

1. Способ измерения уровня жидкости, основанный на изменении зависимости емкости чувствительного элемента от длины его погружаемой в измеряемую жидкость части, заключающийся в непрерывном измерении уровня жидкости, использующий протяженный емкостной чувствительный элемент, погружаемый в контролируемую жидкость, отличающийся тем, что чувствительный элемент, выполненный в виде 3-х жильного плоского провода, погружают в измеряемую жидкость под углом  $\alpha$  к горизонтальной поверхности, а уровень жидкости вычисляют по формуле:

$$h = l * \sin \alpha,$$

где:

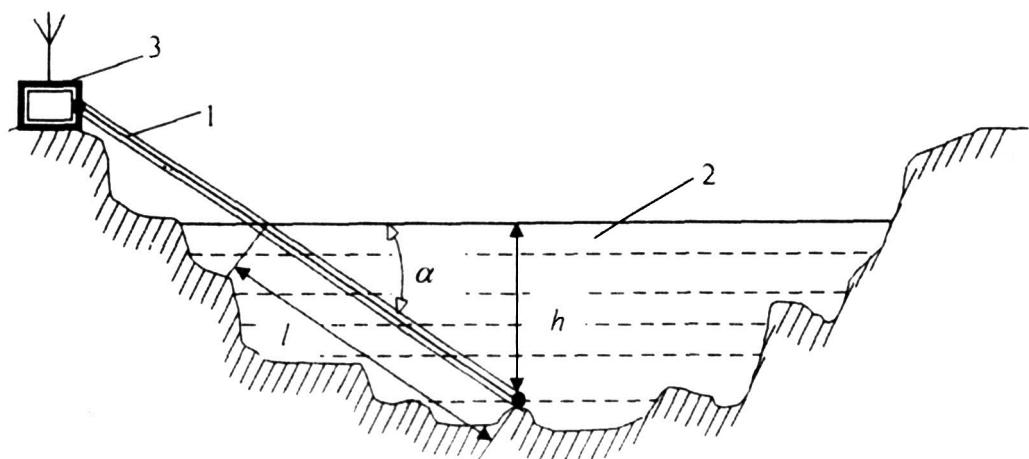
$h$  - измеряемый уровень,

$l$  - длина погружаемой части чувствительного элемента.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что программу контроллера, осуществляющую преобразование величины емкости чувствительного элемента в значение уровня, снабжают возможностью внесения в нее значения угла  $\alpha$  во время установки чувствительного элемента на береговом склоне водоема.

3. Устройство для измерения уровня жидкости, содержащее емкостной преобразователь уровня (контроллер), и протяженный чувствительный элемент, погружаемый в контролируемую жидкость, отличающееся тем, что протяженный чувствительный элемент выполнен в виде 3-х жильного плоского провода, погружаемый конец которого изолирован, при этом центральная жила провода выполняет функцию измерительной и подключена к входу контроллера, а крайние жилы провода, являющиеся экраном, соединены вместе и подключены к общей шине контроллер

Способ измерения уровня жидкости и устройство для его осуществления



Фиг. 1

Выпущено отделом подготовки материалов

---

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,  
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03