



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40643 (13) C2

(51) 7 G01F23/16, G01F23/76

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИЛАД РЕЄСТРАЦІЇ РІВНЯ РІДИНИ

(21) 96093591

(22) 17.09.1996

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Васильев Степан Васильевич

(73) ВАСИЛЬЕВ СТЕПАН ВАСИЛЬЕВИЧ

(56) RU, патент, № 2023990.

(57) Прибор для регистрации уровня жидкости, содержащий поплавков, соединенный гибкой тягой,

проходящей через свободно вращающиеся ролики с противовесом, соединенным с гибкой, замкнутой лентой-шкалой, расположенной на верхнем и нижнем блоках, отличающийся тем, что содержит устройство синхронной передачи угла поворота вращательного движения посредством ротора, жестко соединенного с осью блока замкнутой шкалы, на ротор регистрирующего прибора, содержащего суммарно-расходный счетчик.

Изобретение относится к приборостроительной промышленности, а более конкретно, прибор предназначен для передачи информации уровня жидкости на заданное расстояние с постоянной ее регистрацией. Прибор может быть использован для любой незастывающей жидкости в нормальных производственных и атмосферных условиях.

Известны устройства передачи информации уровня жидкости на расстояние, чаще всего они применяются в промышленности как системы зависящие от физических принципов, например.

1. Вертикальных перемещений поплавка уровнемера с модуляцией индуктивности (система индуктивного моста с применением реостата).

2. Угловых перемещений поворота оси манометра.

3. Вращения угловых перемещений в большом диапазоне углов, при котором необходимо измерять как интегральное значение угла, так и мгновенную скорость вращения при передаче значений измерения уровня жидкости. Первыми измерителями которых являются скоростные или объемные счетчики с турбинными шестернями и подобными вращающимися элементами; усилия вращающих моментов, чаще всего в компенсационной схеме преобразующей усилие возникающее на мембране в соответствующий ток или напряжение (см. "Автоматизация производства и промышленная электроника" т. 1 с. 349 "Энциклопедия" Москва 1962 г., "Техника автоматизации" Справочник. С. 25. Перевод с немецкого. М., 1966).

Недостатком выше приведенных устройств, предназначенных для дистанционной передачи информации, является их сложность, кроме того, вопрос о мощности сигнала, передаваемого на

расстояние, является одним из наиболее существенных для обеспечения надежности, помехоустойчивости и точности работы дистанционной передачи информации, так как при маломощных сигналах необходимо использовать сложные усилительные устройства, которые снижают надежность работы системы в целом.

Кроме того, более важным является то, что сигнал малой мощности трудно выделить на фоне помех, неизбежно возникающих в любой системе.

Того же назначения известное из доступной информации авт.св. № 504935 от 06.05.76 г. Устройство выполнено в виде жесткой емкости с отверстиями, погруженной в жидкость, внутри которой помещена газонепроницаемая камера, а эластичная камера прикреплена к днищу баллона. Сильфон расположен выше уровня жидкости и соединен рычажной системой узлом регистрации смещения сильфона, на цилиндре снабженного лентой диаграммной.

Однако, это измерительное и регистрирующее устройство сложно по конструкции, грубо по измерению и далекое по точности регистрируемой информации. Кроме того нелинейный характер нарастания давления осложняет процесс измерения уровня жидкости, т.е. требует дополнительных вычислений, использования градуировочных кривых из-за измерения гидростатического давления на камеру при изменении температуры окружающей среды.

Наиболее близким устройством для измерения уровня жидкости известное изобретение по патенту № 2023990 Рос.Федерации за 1994 г. (Бюл. № 22). Сущность устройства заключается в следующем. К поплавку закреплен один конец гиб-

кой тяги, которая проходит через свободно вращающиеся ролики, другой ее конец закреплен к противовесу, к которому жестко закреплена замкнутая, гибкая шкала, находящаяся на свободно вращающихся блоках, размещенных по вертикали. Недостатком устройства есть то, что, хотя информация об уровне жидкости, в данный момент выдается с достаточной точностью. Но за прошедший период времени, при необходимости, никакой информации не остается. А эти данные нередко требуются.

Задачей предлагаемого устройства является: передача информации на заданное расстояние с одновременной ее регистрацией, что достигается тем, что к оси верхнего блока шкалы, жестко закреплена ось ротора датчика-устройства обладающего возможностью синхронной передачи вращательного движения на ротор приемника, копирующего угловые смещения и регистрирующего полученную информацию.

Фиг. 1. Изображена принципиальная схема расположения узлов прибора (вид с боку).

Фиг. 2. Фрагмент, сельсин задатчик (по фиг. 3).

Фиг. 3. Схема синхронной передачи индукции.

Фиг. 4. Показан регистрирующий прибор (вид спереди).

На фиг. 1 показана принципиальная схема стационарного поплавкового уровнемера жидкости. Резервуар 1, жидкость 2, поплавок 3, жестко соединенный с одним концом гибкой тяги 4, проходящей через свободно вращающиеся ролики 5, другой конец тяги 4 жестко соединен с противовесом 6, который имеет соединение с замкнутой, гибкой лентой-шкалой 7, проходящей через верхний блок 8 и нижний блок 9. При перемещении противовеса 6, шкала 7 имеет возможность свободно перемещаться на блоках 8 и 9.

На фиг. 2 изображен фрагмент (вид спереди). Через блок 8 проходит шкала 7, содержащая деления и оцифровку. Причем блок 8 жестко соединен с осью ротора. Например, сельсина задатчика 10.

На фиг. 3 дана схема включения обмоток роторов синхронной передачи вращательного движения индукционного типа однофазного переменного тока. Однофазные статор задатчика 10 и статор приемника 11. Трехфазные ротор задатчика 10 и ротор приемника 11.

На фиг. 4 показан фасад регистрирующего прибора. Сельсин приемник 11 соединен приводом 12 с блоком 13. На бесконечном приводе 12 закреплено перо 14. Диаграмма 15 содержит горизонтальные линии учета ее перемещения во времени по направлению сверху вниз. Вертикальные линии на диаграмме с левой ее стороны (по ширине) от нуля до 500 мм правой стороны предназначены для регистрации информации уровня.

Работа прибора осуществляется следующим образом. Когда резервуар 1 пустой, поплавок 3, обладающий большей гравитационной силой чем противовес 6, находится в лежачем положении в углублении дна резервуара 1. Тяга 4, обладающая гибкостью и способностью свободного перемещения на роликах 5, постоянно находится в противодействующем натянутом состоянии между поплавком 3 и противовесом 6. В данный мо-

мент поплавков 3, в лежачем своем состоянии не обладает свойством плавучести и уравновешенности с противовесом 6. В это время зависимые узлы подвижной системы как: шкала 7, блок 8, ротор сельсина задатчика 10 (фиг. 2), сельсин приемник 11, привод регистрирующего прибора 12, блок 13 и перо 14 (фиг. 4) регистрации информации находятся в спокойном состоянии, ниже нулевого значения на диаграмме, за исключением противовеса 6, постоянно действующего через тягу 4 на поплавок 3.

При поступлении жидкости в резервуар 1, первым заполнится углубление в днище резервуара. Архимедова сила окажет свое действие на поплавок 3. В результате чего у поплавка 3 появилось свойство плавучести. Поплавок 3 сместился с прежнего своего лежачего места и переместился на один уровень с днищем резервуара 1, чем создал слабину тяге 4. Противовес 6 получил возможность сместиться вниз и одновременно выбрал слабину тяги 4 и переместил на точно такое же расстояние шкалу 7, которая в свою очередь привела во вращательное движение блок 8 с осью и ротором задатчика 10. Противовес 6 уравновесился с поплавком 3. Подвижная зависимая система как: блок 8, роторы сельсинов 10 и 11, привод 12, приняли первоначальное исходное рабочее положение. Перо 14 переместилось по диаграмме 15 на нулевое ее обозначение. С данного момента все подвижные узлы прибора приобрели зависимость от поплавка 3, который в постоянном контакте с уровнем жидкости. Прибор готов к учету и регистрации уровня.

Относительно сельсина задатчика 10 и сельсина приемника 11, то их угол рассогласования роторов данный момент равен нулю. Фазные обмотки роторов расположены в пространстве одинаково по отношению к оси пульсирующего магнитного потока, создаваемого однофазными обмотками возбуждения сельсинов. Э.д.с., наводимые этим пульсирующим потоком в фазных обмотках роторов, равны по величине и направлены встречно (фиг. 3) и токи $I_1 = I_2 = I_3 = 0$. То есть, при отсутствии рассогласования вращающиеся моменты обоих сельсинов равны нулю, и роторы их находятся в спокойном уравновешенном состоянии.

С повышением уровня жидкости поплавок 3 сместится вверх, противовес 6 со шкалой 7, соответственно расстоянию изменения уровня, сместились вниз и одновременно шкала 7 привела во вращательное движение блок 8 и ротор сельсина задатчика 10. В этот момент возникло рассогласование. Фазные обмотки не будут расположены в пространстве одинаково по отношению к оси пульсирующего магнитного потока. Э.д.с. в фазных обмотках ротора не будут равны по величине.

Под действием пульсирующего магнитного тока самосинхронизации ротор сельсина приемника 11 повернется точно на такой же угол, равный рассогласованию в фазных обмотках ротора и переместит привод 12 с пером 14, которое, переместившись с прежнего положения по диаграмме, оставят след пройденного своего пути на диаграмме, т.е. зарегистрирует полученную информацию об изменении уровня жидкости в резервуаре 1 в данный момент.

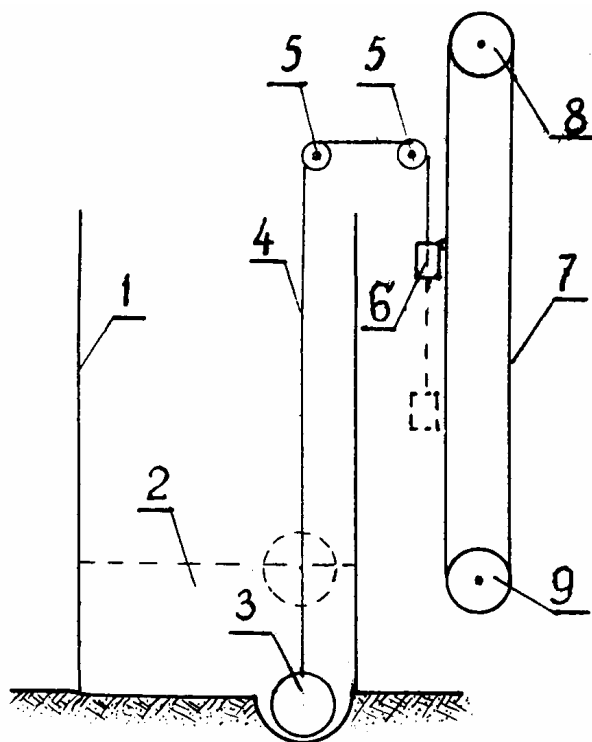
В практике, резервуары, предназначенные для нефтепродуктов, нередко превышают высоту десять метров. Измерение и регистрация уровня жидкости предлагаемый прибор способен регистрировать за один цикл на диаграмме 500 мм с точностью один к одному. Плоскость рабочая на диаграмме, предназначенная для регистрации информации имеет ширину 500 мм. В момент, когда уровень жидкости достиг 500 мм, перо 14 переместилось от нуля по диаграмме до крайнего предела правой стороны. Блок 8 за этот период (пока уровень жидкости переместился от "0" до 500 мм.) совершил один полный оборот вокруг своей оси и осуществил переключение напряжения со схемы сельсинов на включение напряжения на схему привода 12 для возврата пера 14 в исходную (нулевую) позицию. Перо, достигшее исходной позиции, осуществляет обратное переключение, отключает напряжение на схеме привода 12, включает напряжение в схеме сельсинов и суммирующий счетчик, который берет на учет каждый цикл перемещения пера 14 в нулевое положение. И так, изменение уровня жидкости в емкости зарегистрировано на диаграмме во времени, а счетчик учета принял на учет первый цикл пройденного пути пером 14. С этого момента перо 14 начало регистрацию уровня жидкости второго цикла. И так каждый раз, после каждого полуметрового измене-

ния уровня, привод 12 возвращает перо 14 в исходную позицию, а счетчик суммирует количество циклов возврата пера 14 в исходную позицию. В результате, каждые полметра повышения уровня регистрируются на диаграмме, и пройденный полный путь пером 14, как один цикл равный 500 мм суммируется счетчиком.

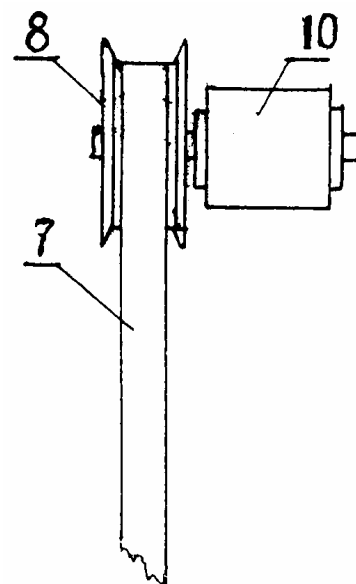
При понижении уровня жидкости в резервуаре 1 все взаимосвязанные узлы прибора будут работать в обратном направлении. Перо 14 будет перемещаться по диаграмме с правой ее стороны в левую сторону (от обозначения 500 мм, до нулевого обозначения), а счетчик циклов высоты уровня будет минусовать каждый пройденный путь (цикл) пером 14 в обратном направлении (справа на лево), т.е. минусовать уровень жидкости.

Таким путем создается возможность достижения поставленной цели: передать информацию на расстояние и одновременно ее зарегистрировать.

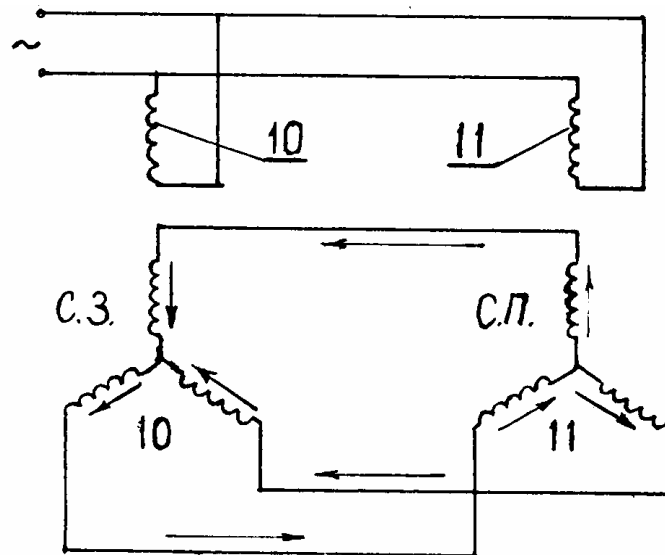
Особенностью предлагаемого прибора является: простота конструкции, не используются сложные промежуточные помехи творящие схемы, не содержит дорогостоящих комплектующих и материалов, не требует высококвалифицированного постоянного обслуживания, обладает предельно высокой чувствительностью при самом малом изменении уровня жидкости и способность работать в атмосферных условиях.



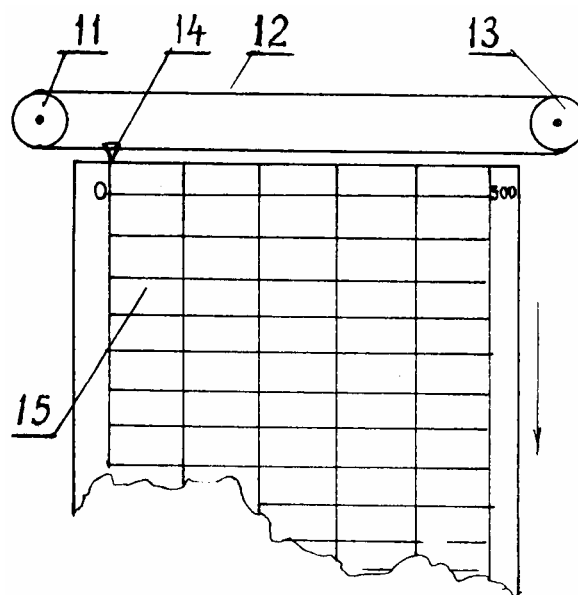
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

