



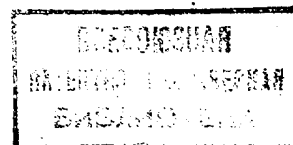
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1597559** **A 1**

(51) 5 G 01 F 1/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

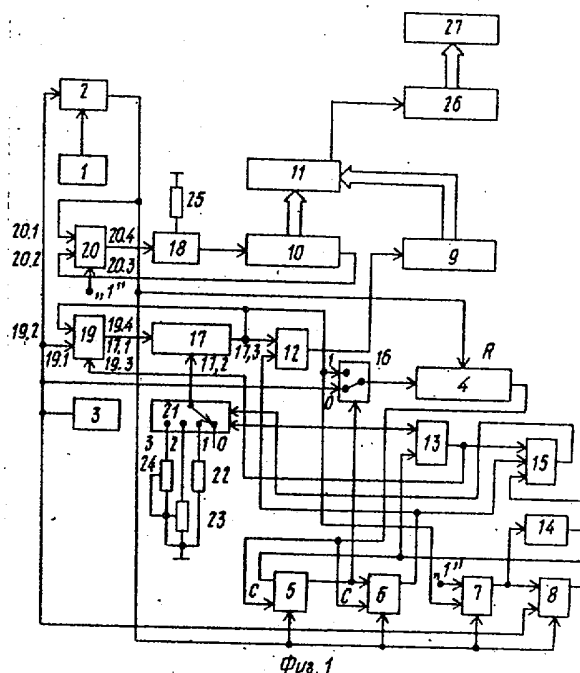
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- 1.
- (21) 4618497/24-10
(22) 12.12.88
(46) 07.10.90. Бюл. № 37
(71) Львовский политехнический институт им. Ленинского комсомола и Управление магистральных нефтепроводов "Дружба"
(72) В.Л.Котляров, А.И.Холоша, И.И.Грицив и Ф.Г.Резниченко
(53) 681.121 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 678303, кл. G 01 F 1/00, 1978.
Авторское свидетельство СССР № 1157355, кл. G 01 F 1/00, 1985.
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СУММАРНОГО РАСХОДА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ
(57) Изобретение относится к приборостроению, в частности к устройствам

2

для измерения расхода жидкостей и газов, и позволяет повысить точность измерения при одновременном упрощении устройства. Повышение точности измерения достигается за счет коррекции нелинейности характеристики тахометрического датчика расхода. Наличие в устройстве первого 17 и второго 18 управляемых генераторов, первого 19 и второго 20 фазочувствительных детекторов, счетчиков 9, 10 и 26, триггеров 5-8 и других логических элементов позволяет получить на выходе устройства скорректированную непрерывную последовательность импульсов. При этом достигается высокая стабильность импульс-фактора в широком диапазоне измерения расхода. 2 ил.



(19) **SU** (11) **1597559** **A 1**

Изобретение относится к приборостроению, в частности к устройствам для измерения расхода жидкостей и газов.

Цель изобретения - повышение точности измерения и упрощение устройства для измерения суммарного расхода жидкостей и газов.

На фиг.1 представлена схема устройства для измерения суммарного расхода жидкостей и газов; на фиг.2 - временные диаграммы, поясняющие его работу.

Устройство содержит датчик 1 расхода, тактирующее устройство 2, опорный генератор 3, первый счетчик 4, D-триггеры 5-8, второй счетчик 9, третий счетчик 10, сумматор 11, элемент И 12, элементы 13 неравнозначности, инвертор 14, элемент ИЛИ 15, первый коммутатор 16, первый 17 и второй 18 управляемые генераторы, первый фазочувствительный детектор 19, второй фазочувствительный детектор 20, второй коммутатор 21, образцовый резистор 22, первый 23 и второй 24 регулирующие (переменные) резисторы, постоянный резистор 25, счетчик 26 результата и индикатор 27.

Устройство работает следующим образом.

Импульсы с выхода датчика 1 расхода синхронизируются импульсами опорного генератора 3 и в виде коротких импульсов (длительность импульса на выходе тактирующего устройства 2 равна половине периода сигнала на выходе генератора 3) поступают на входы установки в "0" счетчика 4 и триггеров 5-8. В этом состоянии коммутатор 16 подключает к входу счетчика 4 выход опорного генератора 3, а коммутатор 21 подключает к второму входу генератора 17 резистор 22 (состояние I) постоянной величины. Первый, следующий после этого, импульс генератора 17 устанавливает в "1" триггер 7, в результате чего коммутатор 21 переключается в состояние "0", при котором ни один резистор не подключается к входу генератора 17, благодаря чему генератор 17 остается в том же положении, сразу же после появления перепада на его выходе, так как процессы заряда-разряда времязадающих емкостей в этом генераторе прекращаются.

Следующий после этого импульс генератора 3 устанавливает в "1" триг-

гер 8, в результате чего коммутатор 21 вновь подключает резистор 22 к входу генератора 17 и с помощью фазочувствительного детектора 19 начинается подстройка частоты генератора 17, обеспечивая равенство этой частоты частоте генератора 3. Так продолжается до первого переполнения счетчика 4, на вход которого поступают импульсы от опорного генератора 3. Емкость счетчика 4 выбирается так, чтобы его переполнение импульсами с выхода генератора 3 наступало за время, примерно равное половине периода импульсов с выхода датчика 1 расхода при максимальном расходе и характерное для данного типа расходомеров

$$N_4 = \frac{f_3}{2f_{\max}}, \quad (1)$$

где N_4 - емкость счетчика 4;

f_3 - частота импульсов генератора 3;

$f_{\max}$ - частота сигнала с выхода датчика 1 при максимальном расходе.

После первого переполнения счетчика 4 триггер 5 устанавливается в состояние "1". При этом коммутатор 21 подключает к входу генератора 17 регулируемый резистор 23, от величины которого зависит частота генератора 17, фазочувствительный детектор 19 отключается, коммутатор 16 подключает к входу счетчика 4 выход генератора 17. Счетчик 4 начинает подсчитывать импульсы с выхода генератора 17. Частота этих импульсов регулируется резистором 23 так, чтобы время от начала счета до момента переполнения счетчика 4 в сумме с $1/f_{\max}$ было равно периоду сигнала с выхода уже конкретного экземпляра датчика 1 при расходе, выше которого коррекция характеристики датчика не требуется

$$f_{23} = \frac{N_4}{1/f_{\max} - 1/2f_{\max}}, \quad (2)$$

где $f_{\max}$ - частота сигнала с выхода конкретного образца датчика 1 при расходе, выше которого коррекция не требуется.

После второго переполнения счетчика 4 устанавливается в "1" триггер 6, в результате чего коммутатор 21 подключает к входу генератора 17 второй регулирующий резистор 24, открывается элемент И 12 для прохождения импульсов генератора 17 на вход счетчика 9.

При поступлении очередного импульса с выхода тактирующего устройства 2 устройство приводится в исходное состояние в нулевое состояние устанавливаются триггеры 5-8 и счетчик 4.

Для турбинных расходомеров типа турбокванта, ротокванта характерным является увеличение импульс-фактора по мере уменьшения расхода - расходомеры с падающей характеристикой. Это означает, что частоту с выхода датчика 1 расхода необходимо корректировать в сторону уменьшения.

У некоторых типов расходомеров, например типа кента, по мере уменьшения расхода импульс-фактор уменьшается - расходомеры с поднимающейся характеристикой. В этом случае по мере снижения расхода частоту с выхода датчика расхода необходимо корректировать в сторону увеличения.

В счетчик 26 результата измерения импульсы поступают с выхода старшего разряда сумматора 11. Объемы счетчиков 10 и 9 а также сумматора 11 одинаковы

$$f_{\text{вых}} = f_{10} \pm f_9, \quad (3)$$

где f_9 - частота на выходе переполнения счетчика 9;

f_{10} - частота на выходе переполнения счетчика 10.

Знак "+" относится к случаю, когда счетчик 9 суммирующий, знак "-" когда счетчик 9 вычитающий.

Таким образом, в случае использования расходомеров с падающими характеристиками счетчик 9 должен быть вычитающим, а с поднимающимися характеристиками - суммирующим.

Счетчик 10, фазочувствительный детектор 20 и управляемый генератор 18 представляют собой узел автоподстройки частоты, в результате работы которого частота на выходе переполнения счетчика 10 равна частоте сигнала на выходе тактирующего устройства 2, т.е. $f_{10} = f_{\text{вх}}$.

Частоту переполнения счетчика 9 можно определить по формуле

$$f_9 = \frac{f_{\text{вх}} \cdot f_{24} \cdot T_9}{N}, \quad (4)$$

где $f_{\text{вх}}$ - частота сигнала с выхода датчика 1 или тактирующего устройства 2;

f_{24} - частота сигнала генератора 17 при подключенном к входу 17.2 резисторе 24;

T_9 - время счета счетчиком 9 за один период;

N - объем счетчиков 9 и 10 и сумматора 11.

$$T_9 = \frac{1}{f_{\text{вх}}} - 1/f_{\text{макс}} \quad (5)$$

Из (3) - (5) следует

$$f_{\text{вых}} = f_{\text{вх}} \left(1 \pm \frac{\frac{1}{f_{\text{вх}}} - \frac{1}{f_{\text{макс}}}}{\frac{N}{f_{24}}} \right). \quad (6)$$

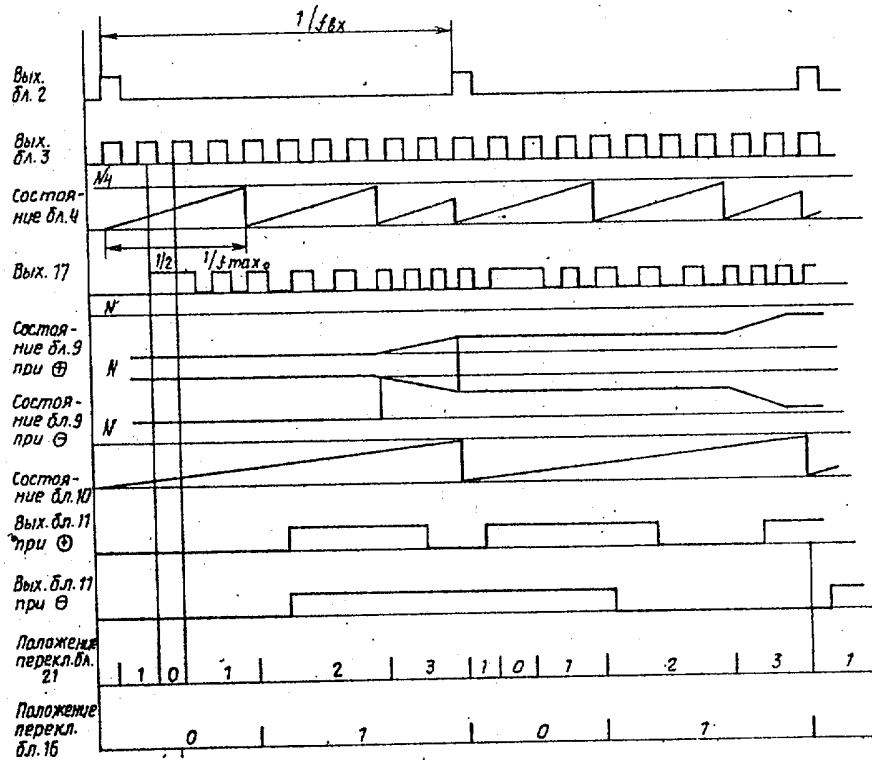
Таким образом, в счетчик результата поступает непрерывная импульсная последовательность, за счет чего повышается точность измерения расхода. Кроме того, за счет исключения переключателей устройство упрощается, а также снижается стоимость поверки и настройки.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для измерения суммарного расхода жидкостей и газов, содержащее датчик расхода, тактирующее устройство, подключенное входом к выходу датчика расхода, первый счетчик, опорный генератор, выход которого подключен к входу синхронизации тактирующего устройства, первый и второй триггеры, к входам установки в "0" которых и к входу установки в "0" первого счетчика подключен выход тактирующего устройства, второй счетчик, подключенный выходами к первой группе входов сумматора, третий счетчик, элемент И, к первому входу которого подключен выход второго триггера, четвертый счетчик с цифровым индикатором, подключенным входами к его выходам, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения и упрощения устройства, в него введены третий и четвертый триггеры, элемент неравнозначности, элемент ИЛИ, инвертор, первый и второй коммутаторы, первый и второй управляемые генераторы, первый и второй фазочувствительные детекторы, два переменных и два постоянных резистора, причем выход элемента И подключен к входу второго счетчика, выход тактирующего устройства подключен к входам установки в "0" третьего и четвертого триггеров и к первому входу второго фазочувствительного детектора

выход опорного генератора подключен к первым входам первого коммутатора и первого фазочувствительного детектора и к С-входу четвертого триггера, выход старшего разряда первого счетчика подключен к С-входам первого и второго триггеров, выход первого триггера подключен к первому входу элемента неравнозначности, и к первому управляющему входу второго коммутатора, управляющему входу первого коммутатора и к D-входу второго триггера, выход которого подключен к второму входу элемента ИЛИ, выход третьего триггера подключен к D-входу четвертого триггера и через инвертор - к третьему входу элемента ИЛИ, выход четвертого триггера подключен к D-входу первого триггера и к второму входу элемента неравнозначности, выходы третьего счетчика подключены к второй группе входов сумматора, выход переполнения третьего счетчика подключен к второму входу второго фазочувствительного детектора, выход старшего разряда сумматора подключен к входу четвертого счетчика, выход элемента неравнозначности подключен к управляющему входу первого фазочувствительного детектора и к первому

выходу элемента ИЛИ, выход которого подключен к второму управляющему входу второго коммутатора, выход первого коммутатора подключен к входу первого счетчика, выход первого управляемого генератора подключен к вторым входам первого фазочувствительного детектора, элемента И, первого коммутатора и к С-входу третьего триггера, выход второго управляемого генератора подключен к входу третьего счетчика, выход первого и второго фазочувствительных детекторов подключен к входам первого и второго управляемых генераторов соответственно, общий вывод второго коммутатора соединен с токозадающим выводом первого управляемого генератора, первый, второй и третий индивидуальные выводы второго коммутатора соединены соответственно через первый и второй переменные и первый постоянный резисторы с общей шиной устройства, токозадающий вывод второго управляемого генератора через второй постоянный резистор соединен с общей шиной устройства, D-вход третьего триггера и управляющий вход второго фазочувствительного детектора соединены с шиной логической единицы.



Фиг. 2