



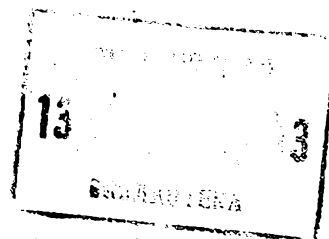
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1113662** **A**

3 (50) G 01 B 7/14

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3371091/18-28
(22) 29.12.81
(46) 15.09.84. Бюл. № 34
(72) А.И. Попов
(71) Проектный институт "Уралпроект-монтажавтоматика"
(53) 621.317.39:531.717(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 630521, кл. G 01 B 7/00, 1978.
2. Авторское свидетельство СССР № 145932, кл. G 01 R 25/04, 1962 (прототип).

(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ, содержащее винтовой трансформаторный датчик с бифилярной обмоткой стержня статора, обмотку ротора, соединяемую с перемещающимся объектом, выпрямитель, подключенный к выходу обмотки ротора и соединенный с входом компаратора, к выходу которого подключен счетчик экстремальных значений, отличающееся тем, что, с целью увеличения разрешающей способности и информационной надежности, оно снабжено возвратно-поступательным механизмом, механически соединенным со стержнем статора, имеющим возможность перемещения вдоль своей оси, датчиками правого и левого крайних положений стержня статора, статическим триггером, единичный и нулевой

входы которого подключены к выходам датчиков правого и левого крайних положений стержня статора соответственно, счетчиком младших разрядов, эталонным генератором, двумя схемами запрета, управляющие входы которых подключены к выходу статического триггера, информационный вход одной из схем запрета подключен к выходу обмотки ротора, а ее выход соединен через выпрямитель и компаратор со счетчиком экстремальных значений, информационный вход второй схемы запрета соединен с выходом эталонного генератора, а выход - с входом счетчика младших разрядов, схемой ИЛИ, через которую обнуляющий вход счетчика младших разрядов соединен с выходами компаратора и датчика правого крайнего положения, соединенного с обнуляющим входом счетчика экстремальных значений, блоком индикации, к которому подключены выходы обоих счетчиков.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что, с целью увеличения амплитуды выходного сигнала, обмотка ротора выполнена в виде многовитковой небифилярной обмотки микропроводом с суммарным диаметром провода обмотки ротора, равным диаметру провода бифилярной обмотки статора.

(19) **SU** (11) **1113662** **A**

Изобретение относится к автоматике, а именно к преобразователям неэлектрических величин в электрические, и может быть использовано в промышленности для определения текущих координат перемещения механизмов, например дроссельного клапана-скалки, задающего величину давления в гидравлических прессах.

Известно устройство для измерения перемещений, содержащее два автогенератора, первичный преобразователь, состоящий из двух катушек индуктивности со стержневым сердечником, подключенных к соответствующему автогенератору, и блок обработки информации, входами соединенный с соответствующими выходами автогенераторов [1].

Недостатками этого устройства являются низкая разрешающая способность при измерении малых перемещений объекта и невозможность существенно увеличить величину диапазона перемещений.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство для измерения линейного перемещения, содержащее винтовой трансформаторный датчик, стержень статора которого и подвижная катушка ротора намотаны бифилярными обмотками, а для обработки выходного сигнала используется выпрямитель выходного напряжения, компаратор фазы или амплитуда и счетчик экстремальных значений [2].

Однако данное устройство также имеет низкую разрешающую способность, которая определяется диаметром провода бифилярной намотки и измерение осуществляется подсчетом количества экстремальных точек выходного напряжения (амплитуды или фазы) на измеряемой длине перемещения, причем в случае случайного сбоя информация не восстанавливается и значение ошибки накапливается. В подобном устройстве не решена задача предварительного определения знака (направления) очередного возвратно-поступательного микроперемещения.

Цель изобретения - увеличение разрешающей способности и информационной надежности устройства при том же значении диаметра провода, используемого при бифилярной намотке.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для измерения линейного перемещения, содержащее винто-

вой трансформаторный датчик с бифилярной обмоткой стержня статора, обмотку ротора, соединяемую с перемещающимся объектом, выпрямитель, подключенный к выходу обмотки ротора и соединенный с входом компаратора, к выходу которого подключен счетчик экстремальных значений, снабжено возвратно-поступательным механизмом, механически соединенным со стержнем статора, имеющим возможность перемещения вдоль своей оси, датчиками правого и левого крайних положений стержня статора, статическим триггером, единичный и нулевой входы которого подключены к выходам датчиков правого и левого крайних положений стержня статора соответственно, счетчиком младших разрядов, эталонным генератором, двумя схемами запрета, управляющие входы которых подключены к выходу статического триггера, информационный вход одной из схем запрета подключен к выходу обмотки ротора, а ее выход соединен через выпрямитель и компаратор со счетчиком экстремальных значений, информационный вход второй схемы запрета соединен с выходом эталонного генератора, а выход - с входом счетчика младших разрядов, схемой ИЛИ, через которую обнуляющий вход счетчика младших разрядов соединен с выходами компаратора и датчика правого крайнего положения, соединенного с обнуляющим входом счетчика экстремальных значений, блоком индикации, к которому подключены выходы обоих счетчиков.

Обмотка ротора выполнена в виде многовитковой небифилярной обмотки микропроводом с сумматорным диаметром провода обмотки ротора, равным диаметру провода бифилярной обмотки статора.

На фиг. 1 показана структурная схема устройства в исходном крайнем правом положении датчика; на фиг. 2 - диаграмма, поясняющая работу устройства.

Устройство содержит датчик 1, стержень статора 2, имеющий возможность совершать возвратно-поступательные движения и в крайнем левом положении выходящий на расстояние $a-b$ за пределы одной из двух (левой) опор 3, обмотку катушки ротора 4, выполненную в виде одного витка такого же, как обмотка статора, привода, либо

в виде многожильной обмотки микропроводом, суммарный диаметр которой равен диаметру обмотки статора, а длина пропорциональна количеству витков (жил), перемещающийся объект 5, механически связанный с катушкой ротора 4, который может зажимать пространственное положение в любой точке в-с, датчики левого 6 и правого 7 крайних положений, возвратно-поступательный механизм 8, первую схему 9 запрета, выпрямитель 10, компаратор 11 нуля, счетчик 12 экстремальных значений, схему 13 ИЛИ, счетчик 14 младших разрядов, вторую схему 15 запрета, эталонный генератор 16, блок 17 индикации.

Устройство работает следующим образом.

Пусть (см. фиг. 1) перемещающийся объект 5 и соответственно катушка 4 находятся в любой точке линейного измерительного промежутка в-с, а равномерно перемещающийся с помощью возвратно-поступательного механизма 8 стержень 2 находится в крайнем правом положении, при этом его катушка находится в линейном промежутке с-d и не имеет индуктивной связи с катушкой 4, причем начало катушки совпадает с точкой "с". Напряжение с выключившегося датчика 7 правого крайнего положения, в качестве которого может быть использован конечный выключатель, поступит непосредственно и через схему 13 ИЛИ на обнуляющие входы счетчиков 12 и 14, а также на единичный вход статического триггера 18, выходной сигнал с которого включает схемы 9 и 15. При осуществлении рабочего измерительного хода стержень статора вместе со своей катушкой начинает движение влево, при этом выключается датчик 7, и через некоторое время катушки статора и ротора вступают в индуктивное взаимодействие, а выпрямленное высокочастотное напряжение с выпрямителя 10 поступает на компаратор 11. При дальнейшем движении катушки 4 влево (см. фиг. 2) в точках $1_1, \dots, 1_{n-2}, 1_{n-1}$ компаратор вырабатывает одиночные импульсы, которые поступают на счетный вход счетчика 12 старших разрядов и через схему 13 ИЛИ на обнуляющий вход нониусного счетчика 14 младших разрядов. Затем на счетный вход нониусного счетчика через схему запрета по-

ступают импульсы с генератора 16. Предположим, что в точке 1_{n-1} закончилось измерение целого числа полупериодов и стержень 2 занял крайнее левое положение, соответствующее точке 1_1 на фиг. 2 (начало катушки переместилось в точку в, фиг. 1). Таким образом, счетчик 12 сосчитал целое число полупериодов U_{11} , эквивалентное, например, расстоянию в миллиметрах, если использовался для катушек обмоточный провод диаметром и с шагом намотки 1 мм, а счетчик 14 за время прохождения катушкой 4 расстояния от 1_{n-1} до 1_1 сосчитал количество импульсов, эквивалентное определенной доле шага намотки сотым или тысячным долям миллиметра в зависимости от тактовой частоты генератора 16. С выхода счетчиков значение текущего перемещения катушки 4 поступает на блок 17 индикации.

При достижении стержнем 2 крайнего левого положения включается датчик 6, который переключает триггер 18, выключающий, в свою очередь, схемы 9 и 15 запрета, поэтому при последующем холостом движении стержня с катушкой слева направо импульсы через схемы запрета не проходят и показания устройства не изменяются.

В дальнейшем при возврате стержня в крайнее правое положение снова сработает датчик 7 и работа устройства повторится. Частота возвратно-поступательных движений определяется временем, через которое необходимо снимать с блока 17 индикации показания о пространственном изменении положения объекта 5, поэтому движение стержня 2 может быть не только непрерывным, но и задаваться по определенному алгоритму.

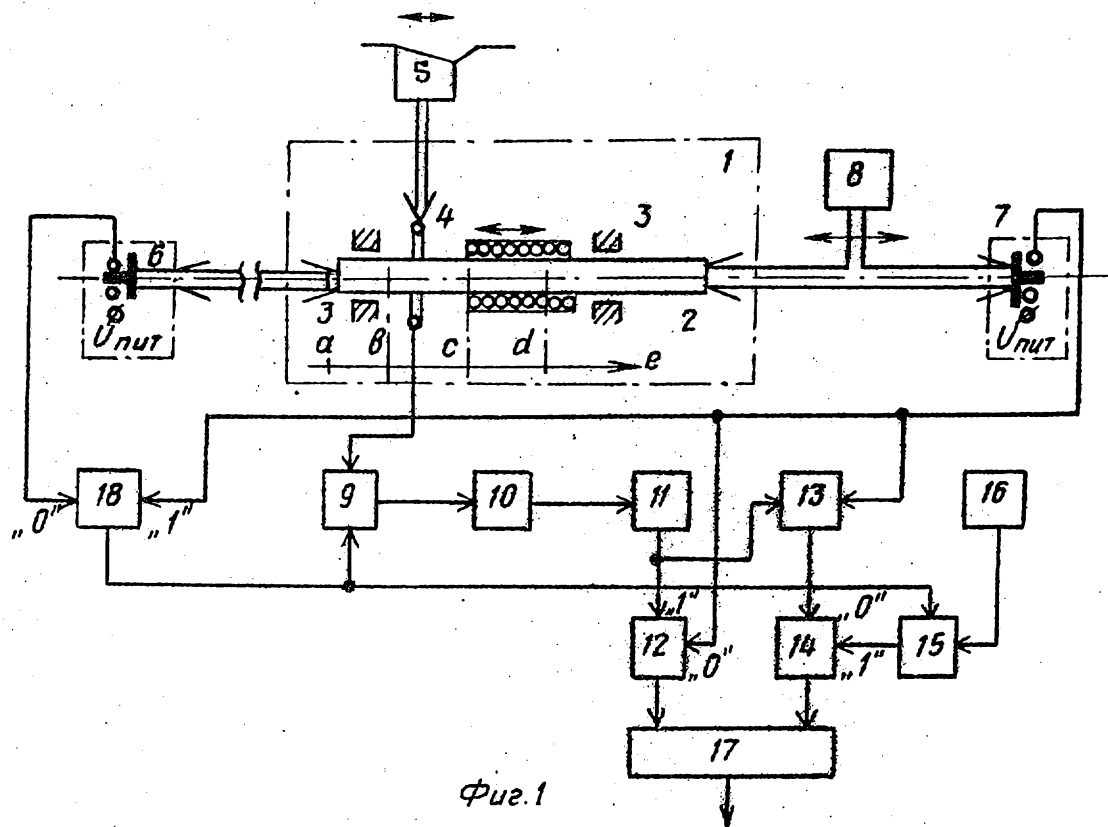
Для увеличения амплитуды выходного сигнала виток обмотки ротора не одножильный, а выполнен в виде обычной многовитковой (небифилярной) намотки микропроводом или проводом меньшего диаметра, причем суммарный диаметр провода многовитковой обмотки ротора равен диаметру одножильного витка провода обмотки ротора и соответственно диаметру провода обмотки статора.

Введение в устройство возвратно-поступательного механизма, равномерно перемещающего стержень статора,

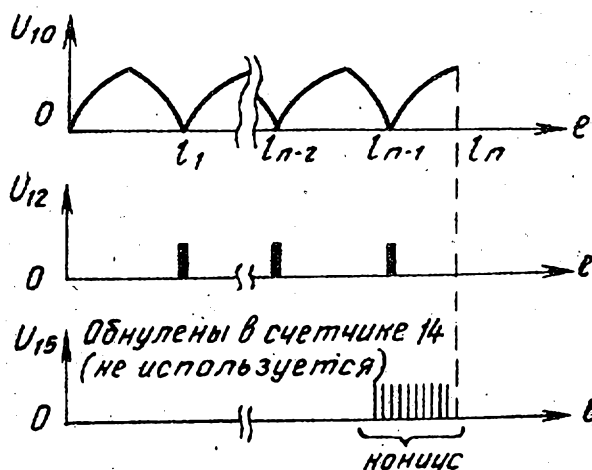
эталонного генератора, счетчика точного отсчета, синхронизация которых задается использованием вновь введенных датчиков крайних положений, статического триггера, схем запрета и схемы ИЛИ, отличает описываемое решение от известных и позволяет увеличить его разрешающую способность при решении технической задачи измерения текущего перемещения объекта, поскольку в предлагаемом устройстве не требуется определять направление (знак) и величину приращения перемещения. Одновременно повышается информационная надежность устройства за

счет исключения накопления ошибки счета при случайных сбоях, так как в устройстве происходит измерение "от нуля" и до фактического значения при каждом очередном цикле.

Применение данного устройства позволяет значительно расширить область использования винтовых трансформаторных преобразователей перемещения с бифилярными обмотками в промышленности при решении задачи определения текущих координат возвратно-поступательного перемещения исполнительного органа станков, прессов и регулирующих устройств.



Фиг. 1



Фиг. 2

ВНИИПИ

Заказ 6608/33

Тираж 586

Подписное

Филиал ИПИ "Патент",
г. Ужгород, ул. Проектная, 4