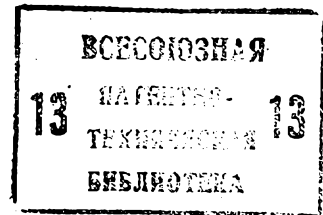




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3631771/24-24
- (22) 09.08.83
- (46) 07.04.85. Бюл. № 13
- (72) А.И. Павлов, А.П. Решетников и С.В. Суярко
- (71) Научно-исследовательский институт автоматизации управления и производства
- (53) 621.503.55(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР № 351200, кл. G 05 B 19/18, 1970.
2. Авторское свидетельство СССР № 447684, кл. G 05 B 11/26, 1973 (прототип).
- (54) (57) ЦИФРОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ, содержащее блок задания программы, сумматор, первый и второй элементы ИЛИ, преобразователь код-аналог, подключенный через усилитель к входу электропривода, вал которого механически связан с датчиком перемещения, соединенный выходом с первым входом сумматора, отличающееся тем, что, с целью повышения быстродействия устройства, в него введены реверсивный счетчик импульсов, первые и вторые делители частоты, дешифратор по числу вторых и первых делителей частоты, первые и вторые элементы И и формирователь импульсов, подключенный входом к выходу блока задания программы, а выходом - к входам пер-

вых делителей частоты и к второму входу сумматора, соединенного первым входом с входами вторых делителей частоты, подключенных выходами к первым входам соответствующих первых элементов И, связанных выходами с входами первого элемента ИЛИ, а вторыми входами - с соответствующими выходами дешифратора и с первыми входами соответствующих вторых элементов И, подключенных вторыми входами соответствующих первых делителей частоты, а выходами - к входам второго элемента ИЛИ, связанного выходом с суммирующим входом реверсивного счетчика, подключенного вычитающим входом к выходу первого элемента ИЛИ, а выходом - к входу преобразователя код-аналог, причем вход дешифратора соединен с выходом сумматора.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что формирователь импульсов содержит блок совпадения, подключенный первым входом к входу формирователя импульсов, вторым входом - к выходу счетчика импульсов, а выходом - к управляющему входу ключа, соединенного входом с выходом генератора импульсов, а выходом - с выходом формирователя импульсов и со счетным входом счетчика импульсов.

Изобретение относится к автоматическому управлению производственными процессами и может быть применено в цифровых системах автоматического управления позиционированием различных перемещающихся объектов.

Известна цифровая система программного управления, содержащая входное устройство, блок текущего положения управляемого объекта, цифровую часть сравнения заданного и текущего значений положения объекта, воздействующую на релейный блок управления перемещением объекта, соединенный через редуктор и датчик обратной связи с блоком текущего положения объекта [1].

Недостатком этой системы является то, что релейный блок управления обеспечивает наиболее быстрое торможение лишь малоинерционных объектов с малыми скоростями, а при больших скорости и массе объекта управления не позволяет остановить его в заданном положении, что приводит к снижению точности и быстродействия системы в целом.

Наиболее близкой к изобретению является цифровая система программного управления содержащая последовательно соединенные преобразователь код-напряжение, усилитель, блок управления, датчик обратной связи и суммирующий блок, вход которого соединен с выходом блока задания программы [2].

Недостатками этой системы являются большое время торможения, необходимость применения корректирующих устройств и большой аппаратный объем, обусловленный тем, что разрядность преобразователя код-напряжение определяется разрядностью кода, представляющего максимальный путь торможения объекта.

Цель изобретения - повышение быстродействия и упрощение устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в цифровое устройство для программного управления, содержащее блок задания программы, сумматор, первый и второй элементы ИЛИ, преобразователь код-аналог, подключенный через усилитель к входу электропривода, вал которого механически связан с датчиком перемещения, соединенным выходом с первым входом сумматора, введены реверсивный счетчик импульсов, первые и вторые делители частоты, дешифратор, по числу вторых и первых делителей частоты, первые и вторые

элементы И и формирователь импульсов, подключенный входом к выходу блока задания программы, а выходом - к входам первых делителей частоты и к второму входу сумматора, соединенного первым входом с входами вторых делителей частоты, подключенных выходами к первым входам соответствующих первых элементов И, связанных выходами с входами первого элемента ИЛИ, а вторыми входами - с соответствующими выходами дешифратора и с первыми входами соответствующих вторых элементов И, подключенных вторыми входами к выходам соответствующих первых делителей частоты, а выходами - к входам второго элемента ИЛИ, связанного выходом с суммирующим входом реверсивного счетчика, подключенного вычитающим входом к выходу первого элемента ИЛИ, а выходом - к входу преобразователя код-аналог, причем вход дешифратора соединен с выходом сумматора.

Кроме того, формирователь импульсов содержит блок совпадения, подключенный первым входом к входу формирователя импульсов, вторым входом - к выходу счетчика импульсов, а выходом - к управляемому входу ключа, соединенного входом с выходом генератора импульсов, а выходом - с выходом формирователя импульсов и со счетным входом счетчика импульсов.

На фиг. 1 представлена блок-схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 - функциональная схема формирователя импульсов; на фиг. 3 - зависимость амплитуды аналогового сигнала А на выходе преобразователя код - аналог от рассогласования по перемещению S, пропорциональному разности числа задающих импульсов и числа импульсов обратной связи.

Устройство содержит блок 1 задания программы, формирователь 2 импульсов, сумматор 3, дешифратор 4, делители 5-10, первые и вторые элементы И 11-13 и 14-16, первый 17 и второй 18 элементы ИЛИ и реверсивный счетчик 19 импульсов, преобразователь 20 код - аналог, усилитель 21, электродвигатель 22 постоянного тока и датчик 23 перемещения (обратной связи).

Формирователь 2 импульсов (фиг. 2) содержит счетчик 24 импульсов, блок 25 совпадения, генератор 26 импульсов, ключ 27.

Устройство работает следующим образом.

Код заданной величины перемещения из блока 1 задания программы, выполненного, например, на десятичных переключателях, поступает в блок 25, где сравнивается с кодом счетчика 24, определяемым количеством импульсов, поступающим на его вход от генератора 26 через ключ 27. Последний находится в замкнутом состоянии до совпадения кодов на входах блока 25 совпадения. Таким образом, блок 2 вырабатывает требуемое (т.е. соответствующее заданной величине перемещения) количество задающих импульсов с частотой следования, определяемой генератором 26.

Указанные импульсы поступают в сумматор 3, который формирует код рассогласования по перемещению, пропорциональный разности числа задающих импульсов и числа импульсов, поступающих с датчика 23 обратной связи. Дешифратор 4 определяет участки рассогласования по перемещению, которые должны быть обработаны при различных коэффициентах усиления регулятора положения.

В зависимости от выявленного участка в реверсивный счетчик 19 по каналам сложения и вычитания поступают задающие импульсы и импульсы с датчика 23 обратной связи или с частотой следования этих импульсов, если выявлен участок от 0 до S_1 (через делители 7 и 10 с коэффициентом передачи, равным единице, и через элементы И 13 и 16 и элементы ИЛИ 17 и 18), или с частотой определенной делителями 6 и 9 (с коэффициентом передачи $K_2 < 1$), если дешифратором 4 выявлен участок с $S_1 < S \leq S_2$ (через делители 6 и 9, элементы И 12 и 15 и элементы ИЛИ 17 и 18), или с частотой, определенной делителями 5 и 8 (с коэффициентом передачи $K_3 < K_2$, если выявлен участок с $S > S_2$ (через делители 5 и 8, элементы И 11 и 14 и элементы ИЛИ 17 и 18)). Следовательно, цифровая информация на выходе реверсивного счетчика 19 будет кусочно-линейно зависима от цифровой информации на выходе суммирующего блока 3. Эта информация подается на преобразователь 20 код - аналог и через усилитель 21 поступает на электропривод 22, с которым связан датчик 23 перемещения (обратной связи).

Электропривод 22 в простейшем

виде - это последовательно соединенные усилительно-преобразовательный каскад (например, тиристорный преобразователь, электромашинный усилитель, магнитный усилитель и др.) и двигатель постоянного тока, вал которого механически связан с датчиком 23 перемещения (обратной связи). Информация с датчика 23 обратной связи подается на вычитающий вход сумматора 3, который формирует новый код рассогласования по перемещению. Если рассогласование по перемещению становится равным нулю, напряжение на вход усилителя 21 не подается, и перемещение объекта заканчивается в данной точке.

Такая система увеличивает быстродействие за счет уменьшения времени торможения при позиционировании.

Для оптимального по быстродействию процесса позиционирования характерно торможение с постоянным максимально допустимым по величине ускорением. Связь скорости и перемещения при равноускоренном движении определяется соотношением

$$V = \sqrt{2aS},$$

где V - скорость,
 a - ускорение,
 S - перемещение.

Чтобы обеспечить такой закон движения, задание на скорость, вырабатываемое регулятором положения позиционной системы, должно быть связано с рассогласованием по перемещению зависимостью, близкой к параболической, что и обеспечивается в данной системе путем линейно-кусочного преобразования цифровой информации о рассогласовании по перемещению в аналоговый сигнал для управления скоростью перемещения.

Рассогласования в точках излома этой характеристики на фиг. 3 обозначены S_1 и S_2 . (Для увеличения количества точек излома требуются дополнительные элементы И).

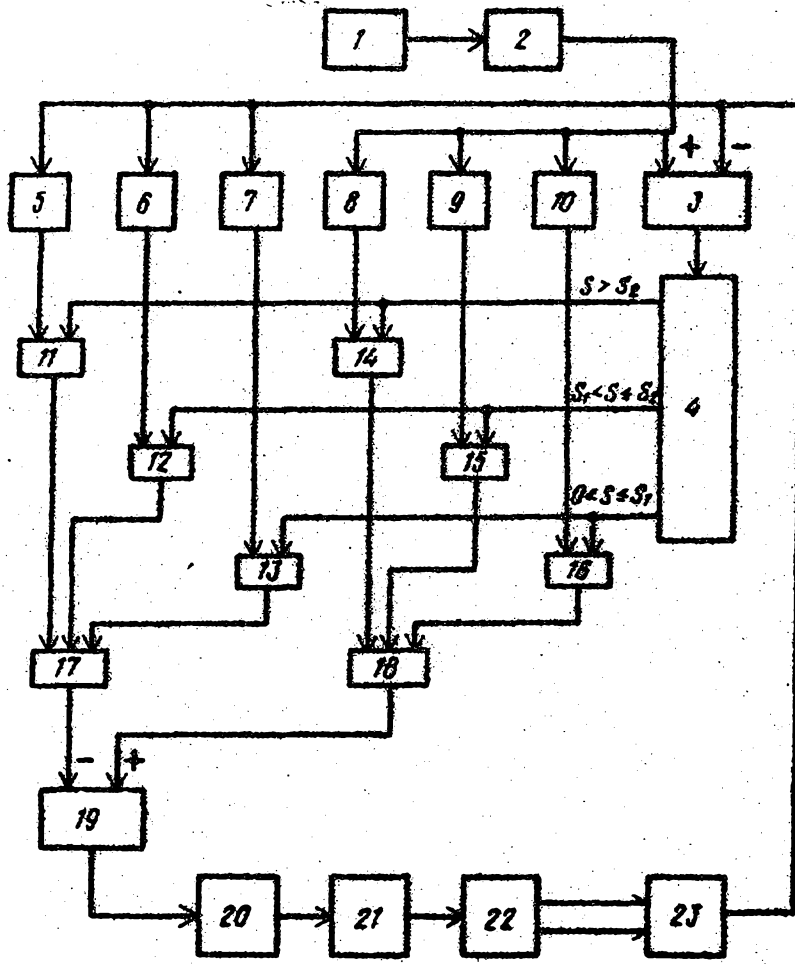
Упрощение устройства достигается за счет уменьшения разрядности преобразователя код - аналог, обусловленного тем, что на его вход подается информация уже функционально (по кусочно-линейному закону) зависящая от рассогласования по перемещению. На первом участке, где коэффициент передачи делителей 7 и 10 $K = K_1 = 1$, эта информация равна рас-

согласованию по перемещению. На втором участке она в $1/k_2$ раз меньше разности $S - S_1$, на третьем участке в $1/k_3$ раз меньше разности $S - S_2$ и т.д.

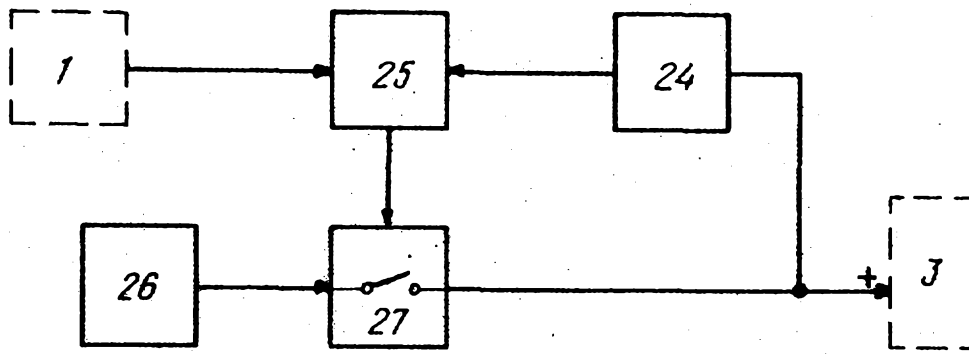
Следовательно с уменьшением коэффициентов передач K_2, K_3 и так далее требуемое количество разрядов преобразователя код - аналог уменьшается, так как информация, поступающая на его вход, изменяется медленнее, чем изменение рассогласования по перемещению т.е. уменьшение разрядности преобразователя код - аналог в предложенной системе обуславливается изменением (при помощи делителей 5, 6 и 8, 9) дискретности информации, поступающей на его вход. Это изменение дискретности проявляется (фиг. 3) как изменение величины ступенчатых участков S .

Уменьшение необходимой разрядности преобразователя код - аналог в устройстве, предназначенном для точного позиционирования объектов, имеющих большой путь торможения, является его существенным преимуществом, так как в этом случае обычное построение системы может стать неприемлемым из-за практической невозможности построения преобразователя код - аналог на необходимое число разрядов.

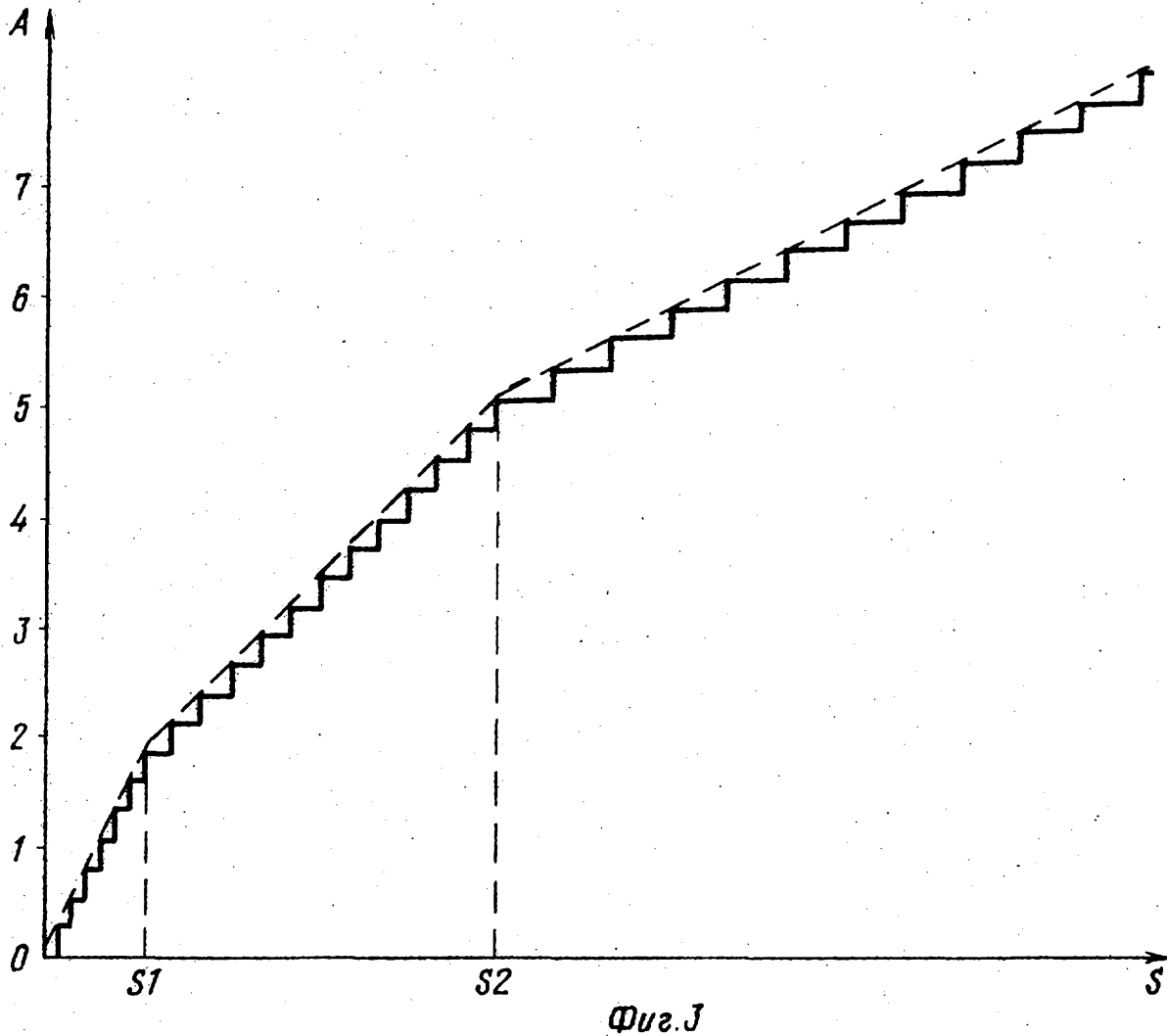
Кроме того емкость сумматора предложенной системы определяется не максимальным заданием на перемещение, а максимальным рассогласованием по перемещению, которое может быть в несколько раз (и даже на несколько порядков) меньшим, чем задание на перемещение.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор И. Николайчук Составитель Н. Горбунова
 Техред Л. Коцюбняк Корректор В. Бутяга

Заказ 1881/33 Тираж 863 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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