



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 21.03.79 (21) 2738970/18-21

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.02.81. Бюллетень № 7

Дата опубликования описания 23.02.81

(11) 807225

(51) М. Кл.³

G 05 B 19/19

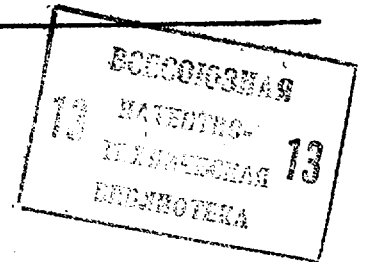
(53) УДК 621.503.55
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Я.И. Онацкий и А.П. Пашкевич

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт



(54) СИСТЕМА ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ

1
Изобретение относится к автоматике и может быть использовано для программного управления положением различных производственных механизмов.

Известна позиционная система, которая содержит последовательно соединенные элемент сравнения, сумматор, релейный элемент, исполнительный двигатель, с выходным валом которого связаны тахогенератор и нагрузка с закрепленным на ней датчиком обратной связи, причем выход тахогенератора связан с входом сумматора через нелинейный преобразователь, а выход датчика обратной связи присоединен к входу элемента сравнения [1].

Однако такая система характеризуется сложностью настройки и большой чувствительностью к изменению параметров.

Известна также система управления, содержащая последовательно соединенные элемент сравнения, релейный элемент, блок умножения и двигатель, который через редуктор соединен с элементом сравнения, релейный элемент, блок умножения и двигатель, который через редуктор соединен с

2
элементом сравнения, нелинейный элемент, тахогенератор, установленный на валу двигателя, реле реверса, вход которого подключен к выходу элемента сравнения, а выход к входу блока умножения, выпрямитель, подключенный к тахогенератору, реле и второй блок умножения, первый вход которого соединен через нелинейный элемент с выпрямителем, а второй через реле связан с выходом элемента сравнения, причем выход второго блока умножения подключен к второму входу реле реверса [2].

Однако данное устройство отличается сложностью конструкции.

Наиболее близкой по технической сущности к предлагаемому является система программного управления, содержащая последовательно соединенный блок управления, блок сравнения, преобразователь код-аналог, компаратор, переключатель, привод и датчик обратной связи, выход которого подключен к другому входу блока сравнения, последовательно соединенные сумматор, вычитатель, блок совпадения и триггер, выход которого присоединен к второму входу пе-

реключателя, второй вход триггера соединен с выходом блока управления, счетный вход вычитателя подключен к генератору импульсов, второй вход компаратора через датчик скорости соединен с выходом исполнительного привода, входы сумматора соединены с выходами блока сравнения и компаратора, а установочные входы вычитателя присоединены к выходу блока сравнения [3].

Недостатком этой системы является невысокое быстродействие. Это объясняется тем, что заключительный участок переходного процесса протекает в скользящем режиме.

Цель изобретения - повышение быстродействия системы за счет сокращения длины участка скользящего режима.

Цель достигается тем, что система программного управления, содержащая генератор импульсов, последовательно соединенные блок управления, блок сравнения, преобразователь код-аналог, компаратор, переключатель, привод и датчик обратной связи, выход которого подключен к другому входу блока сравнения, а также последовательно соединенные первый сумматор, вычитатель, блок совпадения и триггер, выход которого подключен к второму входу переключателя, а второй вход - к выходу блока управления, второй вход компаратора через датчик скорости соединен с выходом привода, входы первого сумматора подключены к выходам блока сравнения и компаратора, а установочные входы вычитателя связаны с выходом блока сравнения, содержит постоянное запоминающее устройство и последовательно соединенные регистр ошибки, второй сумматор и делитель частоты, счетным входом подключенный к выходу генератора импульсов, а выходом - к счетному входу вычитателя, установочные входы регистра ошибки соединены с выходом блока сравнения, выход постоянного запоминающего устройства - с вторым входом второго сумматора, а управляющий вход регистра ошибки - с выходом первого сумматора.

На чертеже представлена блок-схема системы.

Система содержит блок 1 управления, блок 2 сравнения, преобразователь 3 код-аналог, компаратор 4, переключатель 5, привод 6, датчик 7 обратной связи, датчик 8 скорости, вычитатель 9, первый сумматор 10 (по модулю два), генератор 11 импульсов, блок 12 совпадения, триггер 13, регистр 14 ошибки, второй сумматор 15, делитель 16 частоты и постоянное запоминающее устройство 17.

Рассмотрим функции, выполняемые отдельными структурными элементами

системы. Блок 1 выдает код перемещения, которое необходимо обработать, и устанавливает в "1" триггер 13. Блок 2 определяет разность между заданным и действительным значением регулируемой координаты. Преобразователь 3 преобразует код этой разности в аналоговый сигнал. Компаратор 4 сравнивает сигналы ошибки и отрицательной обратной связи по скорости, поступающей с выхода датчика 8. Переключатель 5 подает на привод 6 управляющее воздействие требуемого знака. Привод 6 изменяет значение регулируемой величины, значение которой измеряется датчиком 7. Вычитатель 9 служит для запоминания кода ошибки в момент, определенный сумматором 10 и вычитания из него импульсов, поступающих от генератора 11 через делитель 16. Регистр 14, сумматор 15, делитель 16 и устройство 17 служат для деления частоты импульсов, поступающих от генератора 11, на число алгебраической суммы содержимых регистра 14 и устройства 17. Блок 12 определяет момент, когда содержимое вычитателя 9 станет равным нулю и устанавливает в "0" триггер 13, что соответствует разрешению на переключение переключателя 5. Состояние "1" триггера 13 запрещает переключение переключателя 5.

Система работает следующим образом.

В начальный момент триггер 13 установлен в "0", а входные величины сумматора 10 имеют разные знаки, поэтому вычитатель 9 и регистр 14 работают в режиме установки начального значения. Блок 1 выдает сигнал на установку в "1" триггера 13 с небольшой задержкой, поэтому переключатель 5 принимает состояние, соответствующее знаку начальной ошибки.

В момент изменения знака на выходе компаратора 4 выходная величина сумматора 10 переключает вычитатель 9 из режима установки начального значения в режим вычитания. Одновременно на управляющем входе регистра 14 появляется сигнал, переключающий его в режим хранения записанной величины. На счетный вход вычитателя 9 поступают импульсы с выхода делителя 16. Частота этих импульсов равна частоте генератора 11 деленной на алгебраическую сумму ошибки, хранящейся в регистре 14, и постоянной величины, хранящейся в устройстве 17. Когда содержимое вычитателя 9 станет равным нулю, сигнал с блока 12 устанавливает триггер 13 в "0". На переключатель 5 поступает сигнал разрешения переключения и управляющее воздействие изменяет свой знак

на противоположный. В дальнейшем триггер 13 не влияет на работу переключателя 5.

Подбором частоты следования импульсов генератора 11 и значения числа, хранящегося в устройстве 17, нетрудно добиться, чтобы длительности первого и второго интервалов управления незначительно отличались от значений, соответствующих оптимальному по быстродействию управлению, а небольшой заключительный участок переходного процесса проходил в скользящем режиме. Это обеспечивает высокое быстродействие в сочетании с отсутствием перерегулирования и плавным подходом нагрузки к заданному положению.

Введение в систему новых элементов: регистра ошибки, сумматора, делителя частоты и постоянного запоминающего устройства позволило значительно повысить быстродействие системы. Это объясняется тем, что в предлагаемой системе зависимость времени обнуления вычитателя от ошибки в момент, определяемый сумматором 10, имеет вид полинома второй степени (а не линейной функции, как в известном устройстве). Поэтому точность вычисления моментов переключения и быстродействие предлагаемой системы выше, чем у известной. Так, в предлагаемой системе управления положением рабочего органа работа манипулятора, введение новых элементов позволило уменьшить погрешность определения моментов переключения в 2,5 раза.

Наиболее целесообразно использовать предлагаемую систему для управления положением рабочих органов робото-манипуляторов и инструментов металлорежущих станков.

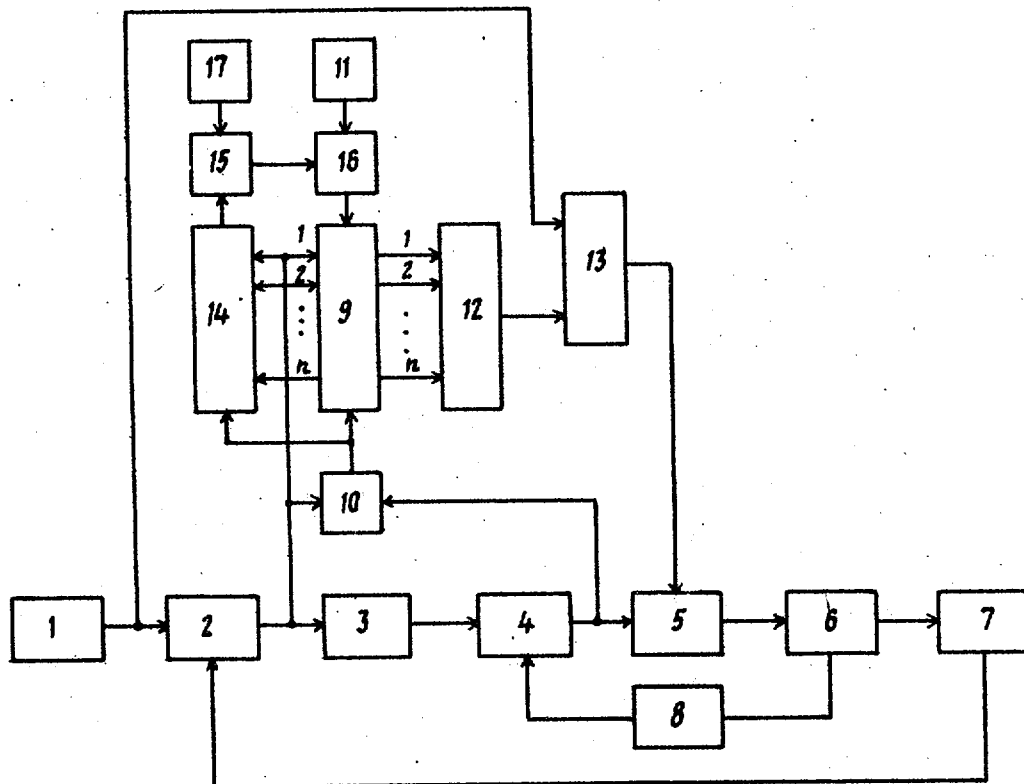
Лабораторные исследования показали, что переходные процессы в предлагаемой системе протекают без перерегулирования, имеют плавный конечный участок и отличаются от оптималь-

ных по быстродействию не более чем на 3-5%.

Формула изобретения

5 Система программного управления, содержащая генератор импульсов, последовательно соединенные блок управления, блок сравнения, преобразователь код-аналог, компаратор, переключатель, привод и датчик обратной связи, выход которого подключен к другому входу блока сравнения, а также последовательно соединенные пер-
10 вый сумматор, вычитатель, блок совпадения и триггер, выход которого подключен к второму входу переключателя, а второй вход - к выходу блока управления, второй вход компаратора через датчик скорости соединен с
15 выходом привода, входы первого сумматора подключены к выходам блока сравнения и компаратора, а установочные входы вычитателя связаны с выходом блока сравнения, о т л и ч а ю щ а я
20 с я тем, что, с целью повышения быстродействия системы, она содержит постоянное запоминающее устройство и последовательно соединенные регистр ошибки, второй сумматор и делитель частоты, счетным входом подключенный
25 к выходу генератора импульсов, а выходом - к счетному входу вычитателя, установочные входы регистра ошибки соединены с выходом блока сравнения, выход постоянного запоминающего
30 устройства - с вторым входом второго сумматора, а управляющий вход регистра ошибки - с выходом первого сумматора.

40 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Павлов А.А. Синтез релейных систем, оптимальных по быстродействию. М., "Наука", 1969, с. 98-104.
2. Авторское свидетельство СССР № 459761, кл. G 05 В 11/16, 1973.
45 3. Авторское свидетельство СССР по заявке 2618905/18-24, кл. G 05 В 19/18, 1978 (прототип).



Составитель Н. Белинкова
 Редактор Л. Кеви Техред Н. Майорош Корректор В. Синицкая

Заказ 282/70 Тираж 951 Подписное
 ВНИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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