



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 881662

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 07.01.80 (21) 2865067/18-24

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

G 05 B 11/16

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.11.81. Бюллетень № 42

(53) УДК 62-50

Дата опубликования описания 18.11.81

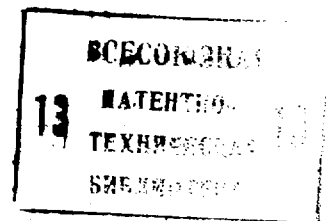
(088.8)

(72) Автор
изобретения

А. П. Пашкевич

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт



(54) РЕГУЛИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО С РЕЛЕЙНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ

1

Изобретение относится к автоматике и предназначено для использования в системах регулирования температурного режима технологических процессов, позиционных приводах промышленных роботоманипуляторов, в системах управления металлорежущих и деревообрабатывающих станков, электроннолучевых установок, в сварочных и чертежных машинах, в фото-литографическом оборудовании, следящих системах, автоматических компенсаторах, системах стабилизации летательных аппаратов и т.д.

Известен регулятор с релейной характеристикой, содержащий последовательно соединенные индикатор экстремумов, релейный блок и нуль-орган, второй вход которого присоединен ко входу индикатора экстремумов, связанного с источником входного сигнала, другие выходы индикатора экстремумов соединены с источником задающего сигнала [1].

Недостатком известного устройства является сложность, связанная с труд-

2

ностями изготовления индикатора экстремумов.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является регулирующее устройство с релейной характеристикой, содержащее блоки сравнения и дифференцирующий элемент, входы которых соединены со входом устройства, выход первого блока сравнения соединен со входом элемента И, другой вход которого через элемент ИЛИ соединен с выходом второго блока сравнения, выход дифференцирующего элемента соединен со входом первого нуль-органа [2].

Недостатком этого устройства является низкая точность, это объясняется тем, что в установившемся режиме устройство не использует информации о значении регулируемой координаты, а регулирующее воздействие формируется лишь в зависимости от знака производной. При этом для известного устройства характерно наличие постоянной составляющей ошибки регулирования, величина которой

меняется в зависимости от начальных условий, внешних воздействий и т.д.

Цель изобретения - повышение точности устройства за счет устранения постоянной составляющей ошибки регулирования.

Поставленная цель достигается тем, что устройство содержит последовательно соединенные масштабирующий усилитель, сумматор и второй нуль-орган, выход которого соединен со вторым входом элемента ИЛИ, вход масштабирующего усилителя соединен с выходом дифференцирующего элемента, второй вход сумматора соединен с выходом первого нуль-органа, третий вход - со входом дифференцирующего элемента.

На фиг. 1. представлена блок-схема устройства; на фиг. 2 - фазовые траектории системы.

Устройство содержит блоки сравнения 1 и 2, дифференцирующий элемент 3, элементы И 4 и ИЛИ 5, первый нуль-орган 6, масштабирующий усилитель 7, сумматор 8, второй нуль-орган 9.

Устройство работает следующим образом.

Блоки сравнения 1 и 2 фиксируют превышение регулируемой координаты X соответственно значений a и b , где a и b ($a < b$) определяют ширину петли гистерезиса релейной характеристики ($b - a$) и заданное значение регулируемой координаты $(a + b)/2$. Дифференцирующий элемент 3 вычисляет значение первой производной регулируемой координаты \dot{X} , знак которой определяется первым нуль-органом 6. Сумматор 8 совместно с масштабирующим усилителем 7 формирует на входе второго нуль-органа 9 сигнал, соответствующий сумме $S = \dot{X} + K\dot{X} + M \operatorname{sgn} \dot{X}$,

где K - коэффициент усиления усилителя 7;
 M - амплитуда выходного сигнала первого нуль-органа 6.

Второй нуль-орган 9 определяет знак этой суммы и выдает на второй вход элемента ИЛИ 5 логический сигнал "1", если $S \geq 0$, и "0", если $S \leq 0$. Выходные сигналы блоков сравнения 1 и 2 также соответствуют логической "1" при $X \geq a$ и $X \geq b$, а при нарушении одного из неравенств на выходе соответствующего блока сравнения появляется логический "0". Логические элементы И 4 и ИЛИ 5 реализуют следующую логическую функцию

$$Y = (X \geq a) \wedge [(X \geq b) \vee (S \geq 0)],$$

причем $Y = "1"$ соответствует отрицательное значение управляющего воздействия на выходе элемента И 4, а $Y = "0"$ - положительное.

Устройство работает следующим образом.

При большом отклонении регулируемой координаты X от заданного значения $(b + a)/2$ выполняется одно из условий: либо $X \leq a$, $X \leq b$, либо $X \geq a$, $X \geq b$. В первом случае из (1) следует, что $Y = "1"$, во втором - $Y = "0"$, т.е. на объект поступает регулирующее воздействие, противоположное по знаку отклонению $X - (a + b)/2$. В результате величина X изменяется, приближаясь к значению $(a + b)/2$. Пороги срабатывания a и b блоков сравнения 1 и 2 выбираются так, чтобы исключить существование колебаний, амплитуды, большей $(b - a)/2$. Поэтому регулируемая координата попадает в область $a \leq X \leq b$, где управляющее воздействие формируется в зависимости от знака S . Значение M , входящее в выражение для S , выбирается равным амплитуде наименьших колебаний, соответствующей управлению по знаку производной. Коэффициент усиления K масштабирующего усилителя 7 определяется из условия квазиптимального по времени установления автоколебаний с амплитудой M и постоянной составляющей ошибки, равной 0. В результате, независимо от начальных условий, устройство обеспечивает установление в системе регулирования единственного устойчивого периодического режима амплитуды M , среднее значение которого равно $(a + b)/2$.

При настройке устройства сначала устанавливаются значения a и b так, чтобы подавить автоколебания амплитуды, большей $(a - b)/2$. Затем величина M подбирается равной амплитуде колебаний, возникающих в зоне $a \leq X \leq b$, а значение коэффициента таким, чтобы фазовая траектория, проходящая через точку $(a, 0)$ или $(b, 0)$ достигала предельного цикла за одно переключение.

Таким образом, введение в устройство новых элементов (масштабирующего усилителя, сумматора и нуль-органа) позволило исключить постоянную составляющую ошибки и повысить тем самым точность регулирования. Использование этого устройства в системах регулирования параметров технологических процессов, в позиционных приводах станков с числовым программным управлением и т.д. позволит повысить качество выпускаемой продукции

(за счет более точного соблюдения технологических режимов).

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Регулирующее устройство с релейной характеристикой, содержащее блоки сравнения и дифференцирующий элемент, входы которых соединены со входом устройства, выход первого блока сравнения соединен со входом элемента И, другой вход которого связан с выходом элемента ИЛИ, первый вход которого соединен с выходом второго блока сравнения, выход дифференцирующего элемента соединен со входом первого нуля-органа, отличающееся тем, что, с целью повышения точ-

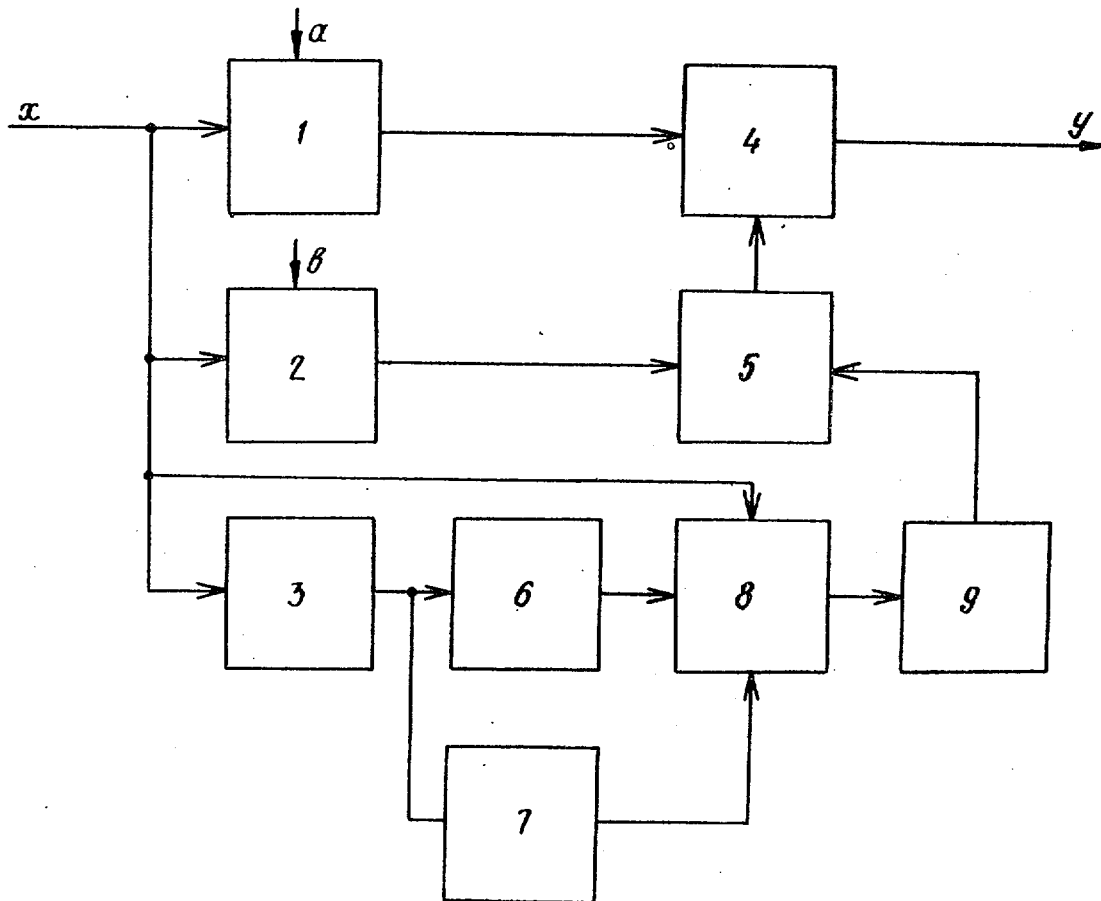
ности регулирования, оно содержит последовательно соединенные масштабирующий усилитель, сумматор и второй нуль-орган, выход которого соединен со вторым входом элемента ИЛИ, вход масштабирующего усилителя соединен с выходом дифференцирующего элемента, второй вход сумматора соединен с выходом первого нуля-органа, а третий вход - со входом дифференцирующего элемента.

Источники информации,

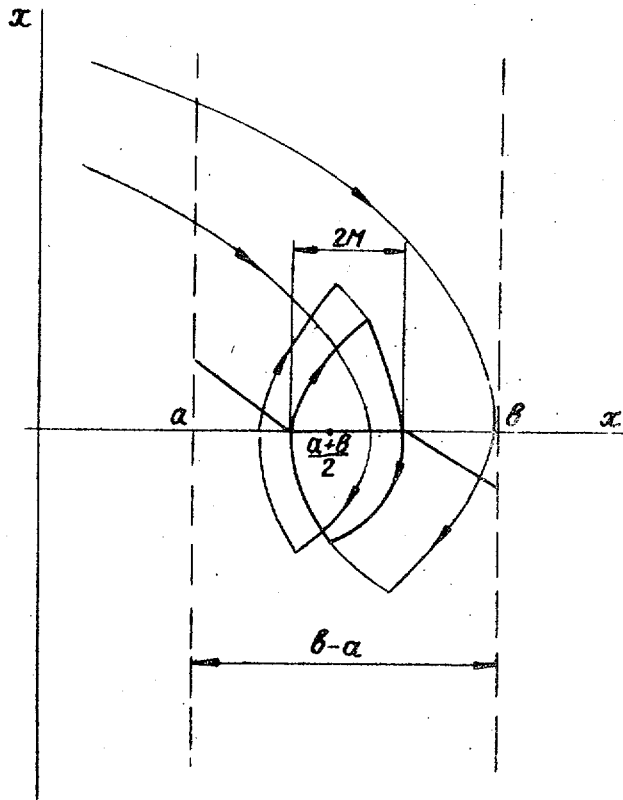
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 631864, кл. G 05 В 11/16, 1976.

2. Авторское свидетельство СССР № 304552, кл. G 05 В 11/16, 1970 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель Р. Нефедова
 Редактор М. Погорилык Техред З. Фанта Корректор С. Шекмар
 Заказ 9967/69 Тираж 943 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ИПП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4