

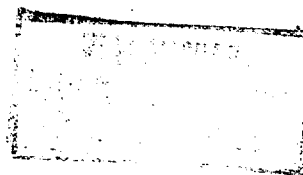


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1695260 A1

(51)5 G 05 B 5/01

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4752799/24
(22) 23.10.89
(46) 30.11.91. Бюл. № 44
(71) Минский радиотехнический институт
(72) В.М.Коваленко, Д.В.Милай
и Н.И.Ольшевский
(53) 62-50(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 435499, кл. G 05 B 5/01, 1975.
Авторское свидетельство СССР
№ 840709, кл. G 05 B 5/01, 1981 (прототип).
(54) НЕЛИНЕЙНОЕ КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ
УСТРОЙСТВО

2

(57) Изобретение предназначено для улучшения динамических характеристик систем автоматического управления. Наибольший эффект применения устройства может дать в системах, требующих обеспечения апериодического переходного процесса, в частности в приводах промышленных роботов. Цель изобретения достигается за счет повышения линейности его эквивалентной фазовой характеристики. Для этого в устройство введены блок определения модуля, формирователь, управляемый ключ и сумматор. 2 ил.

Изобретение относится к автоматическому регулированию и предназначено для улучшения динамических характеристик систем автоматического управления. Наибольший эффект устройство может дать в системах управления, требующих обеспечения апериодического переходного процесса при условии линейности фазовой характеристики, в частности, в приводах роботов.

Цель изобретения – повышение точности устройства.

Цель достигается за счет повышения линейности эквивалентной фазовой характеристики устройства и простоты его настройки.

Теоретически при гармонических входных сигналах эквивалентный коэффициент передачи корректирующего устройства, соответствующий его гармонической линеализации, не зависит от частоты и амплитуды

входного сигнала. При этом эквивалентная фазовая характеристика за счет настройки может изменяться в пределах $0-60^\circ$.

На фиг. 1 изображена блок-схема нелинейного корректирующего устройства, на которой обозначены усилитель 1, блок 2 определения модуля, первый и второй алгебраические сумматоры 3 и 4, масштабирующий блок 5, двуполярный пиковый детектор 6, формирователь 7, нуль-орган 8, управляемый ключ 9; на фиг. 2 – временные диаграммы сигналов устройства, обозначающие входной сигнал устройства на входе усилителя 1 – А; на выходе пикового детектора 6 – Б; на выходе сумматора 3 – В; на выходе формирователя 7 – Г; на выходе масштабирующего блока 5 – Д; выходной сигнал устройства на выходе второго сумматора 4 – Е.

Устройство работает следующим образом.

(19) SU (11) 1695260 A1

Входной гармонический сигнал (фиг. 2А) поступает на входы усилителя 1, двуполярного пикового детектора 6, вычитающий вход первого сумматора 3 и на вход нуль-органа 8. Выходной сигнал усилителя 1, усиленный в K раз, поступает на суммирующий вход второго сумматора 4, на вычитающий вход которого через управляемый ключ 9 поступает сигнал (фиг. 2Д) с выхода масштабирующего блока 5. Последний в m раз ($0 < m \leq 1$) изменяет величину выходного сигнала (фиг. 2Б) двуполярного пикового детектора 6, представляющую собой амплитудное значение входного сигнала за текущий знакопостоянный интервал.

Работой ключа 9 управляет формирователь 7 в соответствии с абсолютной величиной разности амплитудного и текущего значений входного сигнала устройства (выход блока определения модуля 2). При нарастании сигнала на входе устройства (участок $[0, t_1]$) его текущее и амплитудное значения (выход двуполярного пикового детектора 6) совпадают по величине, что соответствует равным сигналам на входах первого сумматора 3 и нулевой величине на его выходе (фиг. 2В). Управляемый ключ 9 разомкнут.

При последующем уменьшении входного сигнала (участок $[t_1, t_2]$) значение разности на выходе сумматора (фиг. 2В) будет отлично от нуля, что влечет за собой замыкание ключа 9, вызванное высоким уровнем сигнала на выходе формирователя 7 (фиг. 2Г), и на вычитающий вход второго сумматора 4 будет подаваться сигнал с выхода масштабирующего блока 5 (фиг. 2Д). Выходной сигнал устройства уменьшается на величину m .

При дальнейшем снижении величины входного сигнала до нулевого значения, нуль-орган 8 сбрасывает двуполярный пиковый детектор 6, и далее процесс повторяется.

Если входной гармонический сигнал принять $x = A \sin \omega t$ и провести гармоническую линеализацию предлагаемого устройства, то, полагая величину $K = 1$, получают следующие выражения для эквивалентного комплексного коэффициента передачи

$$W_{\text{экв}} = M e^{j\varphi} \\ M = \sqrt{g^2(m) + g'^2(m)} \quad (1)$$

$$\varphi = \text{arctg } g'(m)/g(m)$$

$$g(m) = 1 - \frac{2}{\pi} m \quad (2)$$

$$g'(m) = \frac{2m}{\pi} \quad (3)$$

где $W_{\text{экв}}$ – эквивалентный комплексный коэффициент передачи нелинейного корректирующего устройства;

M – эквивалентная амплитудная характеристика;

φ – эквивалентная фазовая характеристика;

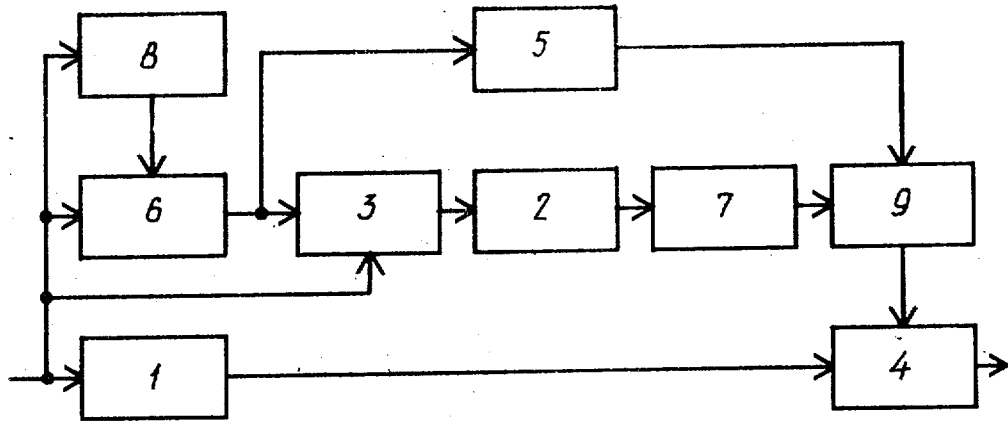
$g'(m)$, $g(m)$ – коэффициенты гармонической линеализации устройства;

m – коэффициент передачи масштабирующего блока 5.

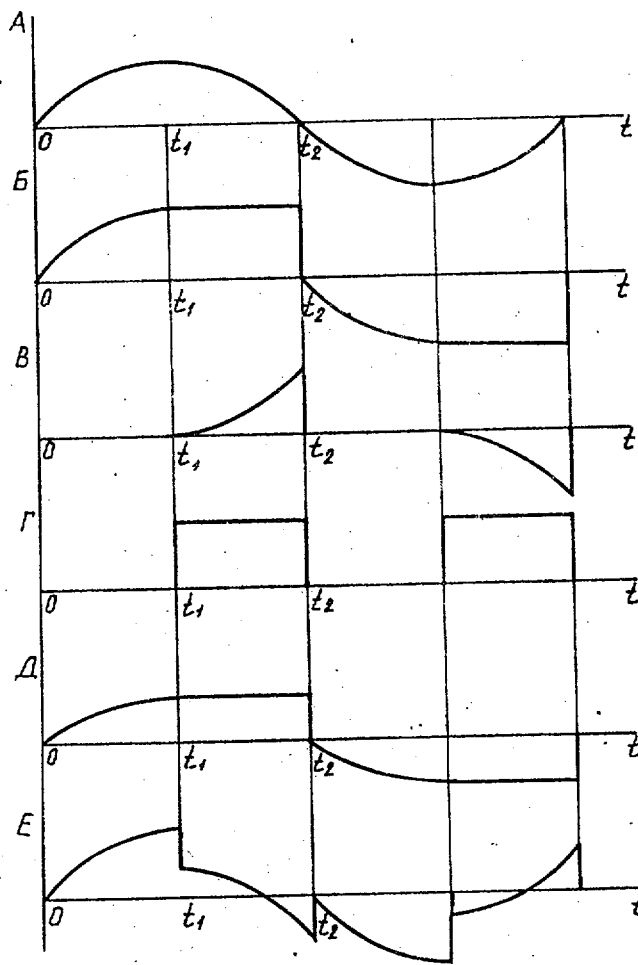
Анализ (1), (2) и (3) показывает, что эквивалентные амплитудная и фазовая характеристики не зависят ни от частоты, ни от амплитуды входного сигнала. Меняя коэффициент передачи m масштабирующего блока 5 в пределах $0 < m \leq 1$, можно менять эквивалентную фазовую характеристику в пределах $0 \leq \varphi \leq 60^\circ$ соответственно.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Нелинейное корректирующее устройство, содержащее усилитель, вход которого является входом устройства и соединен с входом нуль-органа, с информационным входом двуполярного пикового детектора и вычитающим входом первого алгебраического сумматора, выход нуль-органа соединен со сбросовым входом двуполярного пикового детектора, выход которого соединен с входом масштабирующего блока и суммирующим входом первого алгебраического устройства, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности, в него введены последовательно соединенные блок определения модуля и формирователь, а также управляемый ключ и второй алгебраический сумматор, причем управляющий вход управляемого ключа соединен с выходом формирователя, информационный вход – с выходом масштабирующего блока, выход – с вычитающим входом второго алгебраического сумматора, суммирующий вход которого соединен с выходом усилителя, выход является выходом устройства, а вход блока определения модуля соединен с выходом первого алгебраического сумматора.



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор И.Касарда

Составитель Н.Нефедова
Техред М.Моргентал

Корректор О.Кравцова

Заказ 4161

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101