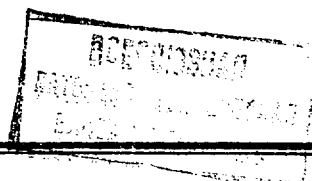




(51)4 G 05 B 11/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



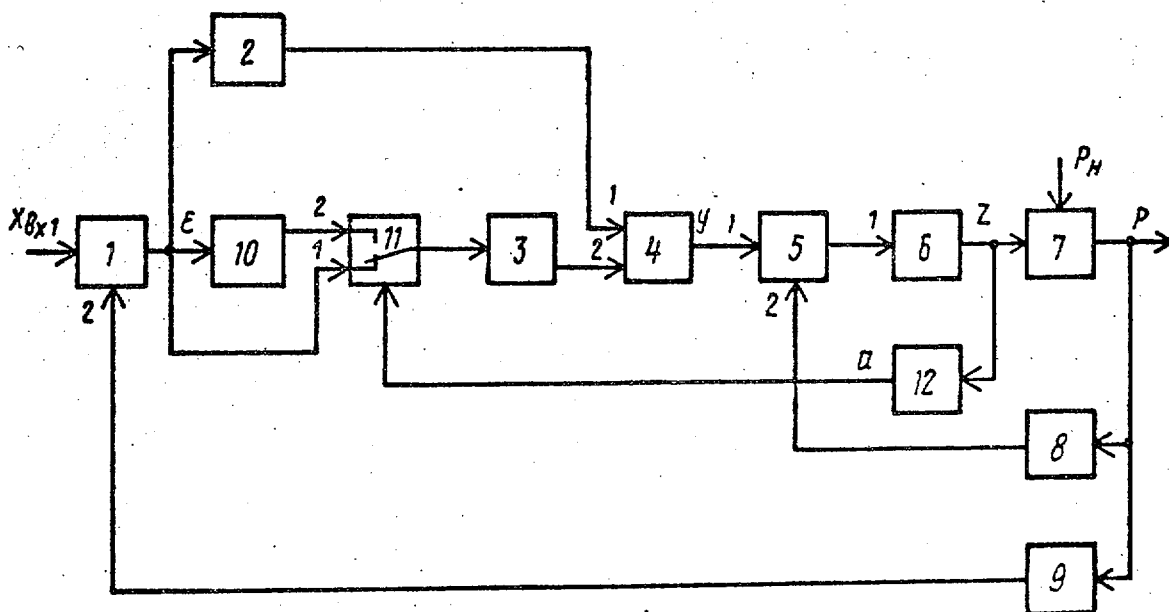
(21) 4277294/24-24  
(22) 06.07.87  
(46) 23.04.89. Бюл. № 15  
(72) В.П.Кузнецов, Ф.В.Фурман,  
М.А.Титов и Г.В.Овод-Марчук  
(53) 62-50 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 521551, кл. G 05 B 13/02, 1973.

Krikelis N. J., Barkas S. K.  
Design of tracking systems subject  
to actuator saturation and  
integrator wind-up. - Int. J. Contr.  
1984, v. 39, № 4, p. 667-682.

(54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИ-  
ВОДОМ РОБОТА

(57) Изобретение относится к автома-  
тическому регулированию и может быть  
применено для управления электrome-  
ханическими исполнительными механиз-

мами промышленных роботов, станков  
с числовым программным управлением.  
Цель изобретения - повышение динами-  
ческой точности и расширение обла-  
сти применения системы за счет умень-  
шения эффекта колебательности пере-  
ходных процессов. Инвертор 10, ком-  
мутатор 11 и пороговое устройство 12  
позволяют подключить к входу инте-  
гратора 3 либо выход первого элемента  
сравнения 1, если сигнал Z на выходе  
второго усилителя 6 удовлетворяет  
условию  $|Z| < U_{пор}$ , либо выход инвер-  
тора 10, если Z удовлетворяет усло-  
вию  $|Z| \geq U_{пор}$ . Таким образом, в  
выходной сигнал второго усилителя 6  
вносится фазовое опережение, оказы-  
вающее демпфирующее действие на ха-  
рактер переходного процесса. 2 ил.



Фиг.1

Изобретение относится к автоматическому регулированию и может быть применено для управления электромеханическими исполнительными механизмами промышленных роботов, станков с числовым программным управлением.

Цель изобретения - повышение динамической точности и расширение области применения системы.

На фиг.1 представлена структурная схема предлагаемой системы управления электроприводом робота; на фиг.2 - временные диаграммы, поясняющие работу блоков системы при линейно изменяющемся входном воздействии.

Система содержит первый элемент 1 сравнения, первый усилитель 2, интегратор 3, сумматор 4, второй элемент 5 сравнения, второй усилитель 6, двигатель 7, датчик 8 скорости, датчик 9 положения, инвертор 10, коммутатор 11 и пороговое устройство 12.

Система работает следующим образом.

Пусть к моменту времени  $t_0$  (фиг.2) система находилась в статическом состоянии, причем величины сигналов на выходе интегратора 3 и второго усилителя 6 равны нулю. В момент времени  $t_0$  на вход системы подается линейно возрастающий сигнал, и на выходе первого элемента 1 сравнения появляется сигнал ошибки  $\varepsilon$ . Поскольку выходной сигнал второго усилителя 6 удовлетворяет условию  $|Z| < U_{пор}$ , ошибка  $\varepsilon$  подается через первый вход коммутатора 11 на вход интегратора 3. При этом сигнал с выхода сумматора 4, равный  $U = K_{п} \varepsilon + K_{1} \int \varepsilon dt$ , сравнивается во втором элементе 5 сравнения с сигналом датчика 8 скорости, и их разность  $\xi$  через второй усилитель 6 поступает на вход двигателя 7, обеспечивая его вращение в нужном направлении. Увеличение сигнала ошибки  $\varepsilon$  приведет к тому, что в некоторый момент времени  $t_1$  модуль выходного сигнала  $Z$  второго усилителя 6 превысит заданное значение  $U_{пор}$ , и пороговое устройство 12 выработает управляющий сигнал  $a = 1$ , который подключает на выход коммутатора 11 сигнал ошибки  $\varepsilon$  с обратным знаком, не позволяющий интегратору 3 войти в насыщение. Выходной сигнал интегратора 3 уменьшается, благодаря чему выходной сигнал

$Z$  второго усилителя 6 с некоторого момента времени  $t_2 < t_3$  также начинает понижаться. Снижение уровня сигнала  $Z$  до величины  $|Z| < U_{пор}$  в момент времени  $t_3$  приведет к тому, что на выходе порогового устройства 12 появится управляющий сигнал  $a = 0$ , выход коммутатора 11 переключится на его первый вход, и сигнал ошибки  $\varepsilon$  начинает поступать непосредственно на вход интегратора 3. В последующие моменты времени ошибка  $\varepsilon$  уменьшается до нуля, и система входит в установившийся режим работы, при котором модуль сигнала  $Z$  не превышает уровня  $U_{пор}$ , а на выходе интегратора 3 устанавливается некоторая постоянная величина, совпадающая по знаку с сигналом  $Z$ .

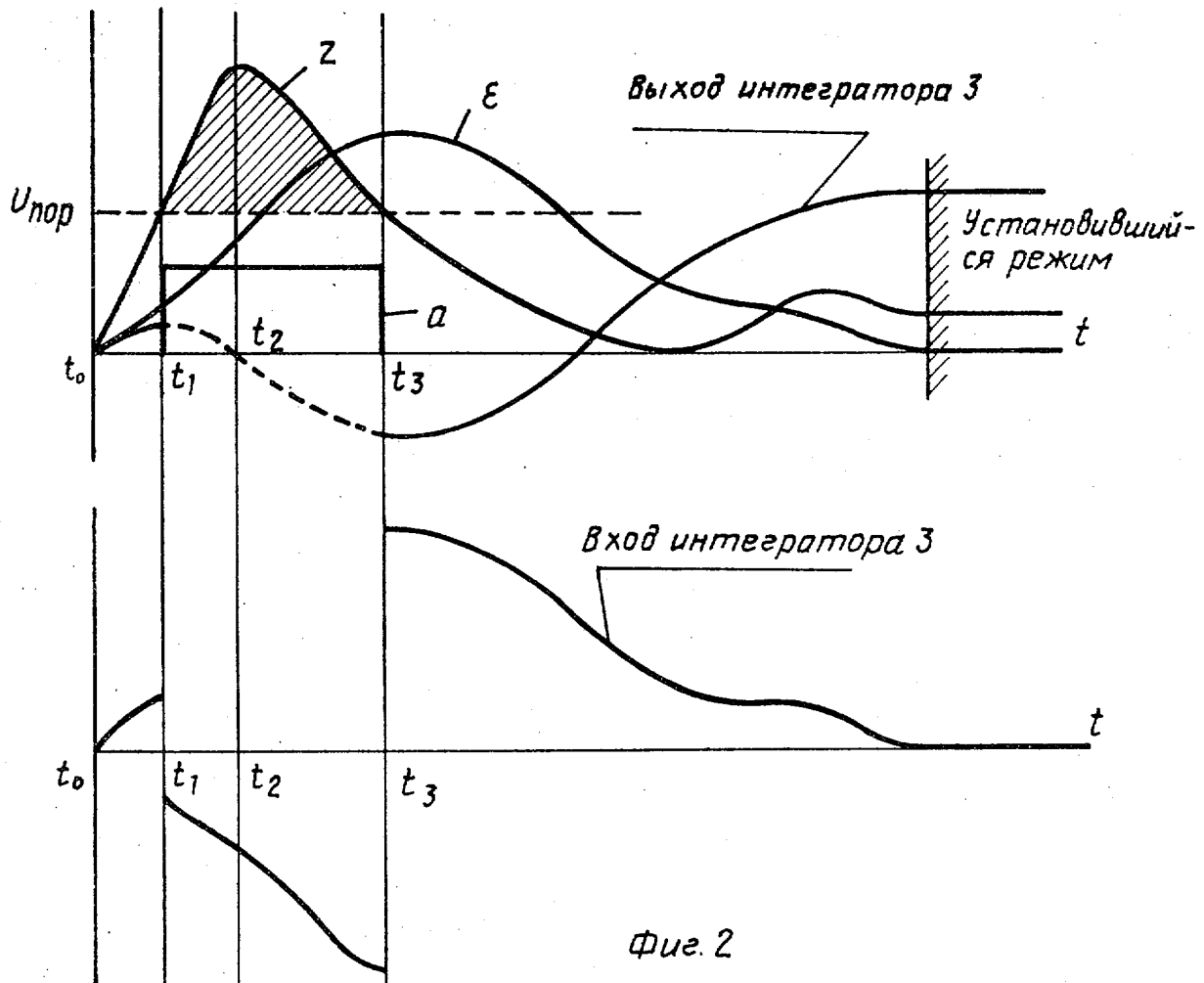
Таким образом, инвертор 10, коммутатор 11 и пороговое устройство 12 в момент времени  $t_4$  подключает вход интегратора 3 через инвертор 10 к выходу первого элемента 1 сравнения, внося, таким образом, фазовое опережение в выходной сигнал  $Z$ . Упреждающее понижение выходного сигнала интегратора 3 вызывает в момент времени  $t_2$  снижение сигнала  $Z$  при дальнейшем увеличении сигнала ошибки  $\varepsilon$ , что оказывает демпфирующее действие на характер переходного процесса. В реальной системе установка  $U_{пор}$  выбирается такой, чтобы при линейно изменяющемся входном воздействии переходный процесс заканчивался за минимальное время при отсутствии колебательности.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Система управления электроприводом робота, содержащая последовательно соединенные первый элемент сравнения, первый усилитель, сумматор, второй элемент сравнения, второй усилитель, двигатель, на выходе которого установлены датчик положения и датчик скорости, соединенные соответственно с вторыми входами первого и второго элемента сравнения, второй вход сумматора соединен с выходом интегратора, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью повышения динамической точности и расширения области применения системы, в нее введены коммутатор, пороговое устройство и инвертор, вход которого соединен

с выходом первого элемента сравнения и первым входом коммутатора, а выход соединен с вторым входом коммутатора, выход второго усилителя через

пороговое устройство подключен к управляющему входу коммутатора, выход которого соединен с входом интегратора.



Фиг. 2

Редактор Н.Рогунич

Составитель Г.Нефедова  
Техред Л.Сердюкова

Корректор И.Муска

Заказ 1891/44

Тираж 788

Подписное

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

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