



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 930246

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 29.05.80 (21) 2934675/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.05.82. Бюллетень № 19

Дата опубликования описания 23.05.82

(51) М. Кл.³

G 05 B 11/26

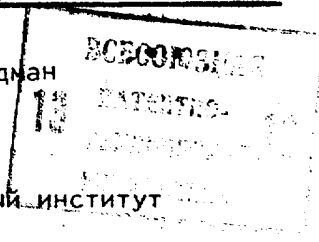
(53) УДК 62-50
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. И. Леденев, И. Д. Розов, Ю. В. Фельдман
и В. И. Холодный

(71) Заявитель

Украинский государственный проектный институт
"Тяжпромэлектропроект"



(54) ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

1

Изобретение относится к автоматическому управлению и регулированию электропривода и может быть использовано в системах позиционирования высокой точности.

Известна цифровая система позиционирования, содержащая датчик перемещения и реверсивный счетчик, аналоговый нелинейный преобразователь с параболической характеристикой, спрямленной в начальной части [1].

Основным недостатком системы является наличие погрешности позиционирования, вызванной статизмом системы и влиянием нестабильности ее элементов.

Наиболее близкой к изобретению по технической сущности является система регулирования, содержащая сумматор, первый вход которого соединен с блоком задания перемещения, второй вход соединен с выходом реверсивного счетчика импульсов, а выход - с входом функционального преобразователя код-частота, и последовательно

2

соединенные блок ограничения разностной частоты, интегратор, цифро-аналоговый преобразователь, блок регулирования и двигатель, вал которого механически связан с импульсным датчиком перемещения, выход которого через формирователь импульсов соединен с входом реверсивного счетчика импульсов и первым входом блока ограничения разностной частоты, второй вход которого соединен с выходом функционального преобразователя код-частота [2].

Основным недостатком системы является наличие перерегулирования по положению, которое не всегда допустимо по технологии работы механизма, а также приводит к ударам при выборе люфтов в механической части привода и возникновению автоколебаний. Для получения апериодического процесса позиционирования наклон линейного участка характеристики преобразователя код-частота необходимо уменьшить, что приводит к затягива-

5

10

15

20

нию переходного процесса и существенному увеличению времени регулирования. Данная система не может обеспечить высокое качество позиционирования при различных значениях статического момента и момента инерции движущихся масс.

Цель изобретения - повышение качества регулирования системы.

Указанная цель достигается тем, что в нее введены управляемый ключ и блок сравнения кодов, первый и второй входы которого соединены соответственно с выходом сумматора и выходом интегратора, а выход с управляющим входом ключа, информационный вход которого соединен с выходом функционального преобразователя код-частота, а выход - с вторым входом блока ограничения разностной частоты.

На чертеже приведена блок-схема цифровой системы регулирования электропривода.

Система содержит блок 1 задания перемещения, сумматор 2, реверсивный счетчик 3 импульсов, функциональный преобразователь код-частота 4, блок 5 ограничения разностной частоты, формирователь 6 импульсов, интегратор 7, цифро-аналоговый преобразователь 8, блок 9 регулирования, двигатель 10, импульсный датчик 11 перемещения, управляемый ключ 12 и блок 13 сравнения кодов.

Система работает следующим образом.

В исходном состоянии на выходе блока 1 задания перемещения код заданного положения S_3 равен нулю, реверсивный счетчик 3 импульсов и интегратор 7 находится в нулевом состоянии. Сигнал задания скорости U_3 на выходе цифро-аналогового преобразователя 8 равен нулю и двигатель 10 электропривода находится в состоянии покоя.

Введенный в блок 1 задания перемещения код заданного положения S_3 подается на первый вход сумматора 2. На выходе сумматора 2 возникает код рассогласования ΔS .

Сумматор 2 предназначен для вычисления в цифровой форме разности ΔS между заданным и фактическим положением механизма, а также для ограничения величины этой разности до значения ΔS_M , соответствующего максималь-

ному уровню заданной скорости перемещения механизма.

Так как при этом код ΔS больше кода на выходе цифрового интегратора $7-N_n$, то на выходе блока сравнения кодов появляется "единичный" сигнал, открывающий ключ 12 (К). Код ΔS подается на вход функционального преобразователя 4, на выходе которого при этом возникают импульсы, следующие с частотой f_3 . Импульсы частоты f_3 поступают через ключ 12 на второй вход блока 5 ограничения разностной частоты. На его выходе возникают импульсы, частота следования которых не превышает некоторого максимального значения Δf_M , определяемого заданным темпом разгона электропривода. Вырабатываемые блоком 5 ограничения разностной частоты импульсы суммируются в цифровом интеграторе 7, выходная величина которого N_n преобразуется в цифро-аналоговом преобразователе 8 в напряжение задания скорости U_3 , которое подается на вход блока 9 регулирования скорости. При этом двигатель 10 начинает разгоняться, а импульсный датчик перемещения 11 начинает выдавать импульсы, частота следования которых пропорциональна скорости вращения двигателя. Эти импульсы через формирователь 6 подаются на первый вход БОРЧ и являются сигналом обратной связи в цифровом контуре регулирования скорости.

Импульсы с выхода формирователя 6 подаются также на вход реверсивного счетчика 3, производящего их алгебраическое суммирование. При этом код S_ϕ на выходе счетчика 3 представляет собой фактическое положение механизма и является сигналом обратной связи в цифровом контуре регулирования положения.

Разгон электропривода продолжается до тех пор, пока частота f_ϕ не станет равной f_3 , а движение на установившейся максимальной скорости имеет место в том случае, если к моменту окончания разгона величина рассогласования по положению ΔS превышает значение ΔS_M , соответствующее максимальному значению задающей частоты f_M .

В процессе обработки заданного перемещения величина рассогласования по положению ΔS , а следовательно, и величина задающей частоты f_3 умень-

шаются. При достижении соотношения $f_3 < f_\phi$ знак разностной частоты становится отрицательным, и цифровой интегратор 7 работает в режиме вычитания импульсов. Код N_n на выходе цифрового интегратора 7, а следовательно, и сигнал задания скорости U_3 на выходе цифро-аналогового преобразователя уменьшаются и электропривод замедляется с темпом, определяемым характеристикой функционального преобразователя код-частота 4.

При достижении равенства $\Delta S = N_n$ на выходе блока 13 сравнения кодов появляется "нулевой" сигнал, закрывающий ключ 12. При этом контур регулирования положения размыкается, а движение электропривода до заданного положения осуществляется при помощи контура интегрального регулирования скорости за счет сигнала N_n на цифровом интеграторе 7. Код N_n ввиду отсутствия импульсов на выходе ключа 12, в дальнейшем до окончания торможения, в точности равен по величине рассогласования ΔS .

К моменту достижения электроприводом заданного положения код N_n становится равным нулю, и привод останавливается. При этом контур интегрального регулирования скорости обеспечивает плавный подход привода к заданному положению, т.е. при этом формируется аperiodический процесс позиционирования без уменьшения наклона линейного участка характеристики, вызывающего затягивание переходного процесса и увеличение времени регулирования.

Таким образом, в результате отклонения контура регулирования положения и продолжения позиционирования при помощи контура интегрального регулирования скорости обеспечивается высокое качество переходного процесса регулирования положения электропривода, что, в случае применения

данной системы, позволит получить значительный технико-экономический эффект.

Формула изобретения

Цифровая система регулирования электропривода, содержащая сумматор, первый вход которого соединен с блоком задания перемещения, второй вход соединен с выходом реверсивного счетчика импульсов, а выход - с входом функционального преобразователя код-частота, последовательно соединенные блок ограничения разностной частоты, интегратор, цифро-аналоговый преобразователь, блок регулирования и двигатель, вал которого механически связан с импульсным датчиком перемещения, выход которого через формирователь импульсов соединен с входом реверсивного счетчика импульсов и первым входом блока ограничения разностной частоты, отличающаяся тем, что, с целью повышения качества регулирования, в нее введены управляемый ключ и блок сравнения кодов, первый и второй входы которого соединены соответственно с выходом сумматора и выходом интегратора, а выход с управляющим входом ключа, информационный вход которого соединен с выходом функционального преобразователя код-частота, а выход с вторым входом блока ограничения разностной частоты.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
1. Гарнов В. К. и др. Унифицированные системы автоуправления электроприводом в металлургии. М., "Металлургия", 1977, с. 98.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2786828/18-24, кл. G 05 B 19/18, 1979 (прототип).

