



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 11.10.79 (21) 2826054/24-07  
с присоединением заявки № -  
(23) Приоритет -  
Опубликовано 30.07.81. Бюллетень № 28  
Дата опубликования описания 30.07.81

(11) 851722

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

H 02 P 8/00

(53) УДК 621.313.  
.2(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В.Л. Анхимюк и В.С. Юденков

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) СЛЕДЯЩИЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД

1

Изобретение относится к электро-  
технике, в частности, к отрасли  
средств автоматизации, и может ис-  
пользоваться в установках с числовым  
программным управлением.

В следящих электроприводах в ка-  
честве исполнительного органа чаще  
всего используются либо электродвига-  
тель постоянного тока, либо шаговый  
электродвигатель.

Известен следящий электропривод,  
содержащий два шаговых электродвига-  
теля, соединенных своими валами с  
входными валами дифференциального  
редуктора, выходной вал которого свя-  
зан с рабочим органом [1].

Наиболее близким по технической  
сущности является следящий электро-  
привод, содержащий электродвигатель  
постоянного тока, якорь которого под-  
ключен к выходу усилителя мощности,  
шаговый электродвигатель с блоком  
управления и дифференциальный редуктор,  
соединенный одним входным валом с ва-  
лом электродвигателя постоянного то-  
ка, вторым - с валом шагового элект-  
родвигателя, а выходным валом - с ра-  
бочим органом [2].

Недостатком известных приводов яв-  
ляется недостаточное быстродействие

2

и точность, а также ограниченный диа-  
пазон регулирования скорости.

Цель изобретения - повышение быст-  
родействия и точности.

Поставленная цель достигается тем,  
что в следящий электропривод, содер-  
жащий электродвигатель постоянного  
тока, шаговый электродвигатель с бло-  
ком управления и дифференциальный  
редуктор, введены датчик импульсов,  
преобразователь код-частота и ревер-  
сивный счетчик, вход сложения кото-  
рого соединен с входом усилителя мощ-  
ности, вход вычитания - с выходом  
импульсного датчика, установленного  
на выходном валу дифференциального  
редуктора, а выходы реверсивного  
счетчика соединены с входами преобра-  
зователя код-частота, соединенного  
выходами с входами блока управления  
шаговым электродвигателем.

Такое выполнение привода приводит  
к тому, что скорость двигателя пос-  
тоянного тока, управляемого от им-  
пульсного усилителя мощности, сумми-  
руется со скоростью шагового двига-  
теля дифференциальным редуктором. От-  
клонение скорости выходного вала диф-  
ференциального редуктора от заданной  
фиксируется в реверсивном счетчике,

5

10

15

20

25

30

на вход сложения которого поступают импульсы задающего воздействия, а на вход вычитания - импульсы с датчика обратной связи, установленного на выходном валу дифференциального редуктора. Преобразователь код-частота преобразует отклонение, зафиксированное в счетчике, в импульсные последовательности на одном из двух своих выходов в зависимости от величины и знака отклонения. Шаговый двигатель, имеющий более высокое быстродействие чем двигатель постоянного тока, отрабатывает это отклонение. В результате скорость выходного вала редуктора точно следует за заданной скоростью и результирующие средние ошибки по угловому положению и скорости равны нулю.

На чертеже приведена схема следящего электропривода.

Механическое суммирование движений двигателя 1 постоянного тока и шагового двигателя 2 осуществляется дифференциальным редуктором 3. Задающее воздействие в виде последовательности импульсов  $f_{зд}$ , частота которых определяет угловую скорость выходного вала редуктора 3, подается на вход импульсного усилителя 4 мощности. К выходам усилителя 4 подключен якорь двигателя 1 постоянного тока. Одновременно импульсная последовательность  $f_{зд}$  подается на вход сложения реверсивного счетчика 5, на вход вычитания которого подаются импульсы обратной связи  $f_{ос}$  с датчика 6 обратной связи, установленного на выходном валу дифференциального редуктора 3. Частота импульсов датчика обратной связи пропорциональна угловой скорости выходного вала. Выходы счетчика 5 соединены с входами преобразователя 7 код-частота, который вырабатывает импульсы либо на выходе "+", либо на выходе "-" в зависимости от состояния выходов счетчика 5. Выходы преобразователя 7 код-частота подключены к входам блока 8 управления шаговым двигателем, осуществляющего коммутацию обмоток шагового двигателя 2 в требуемой последовательности.

Устройство работает следующим образом.

Скорость  $\omega_3$  выходного вала редуктора 3, задаваемая частотой импульсов  $f_{зд}$  на входе импульсного усилителя 4 мощности, определяется алгебраической суммой скорости двигателя 1 постоянного тока ( $\omega_1$ ) и шагового двигателя 2 ( $\omega_2$ ). В установленном режиме частота импульсов  $f_{зд}$  на входе сложения счетчика 5 равна частоте импульсов  $f_{ос}$  на входе вычитания, и число, которое в нем записано, не из-

меняется. При этом состоянии счетчика 5 преобразователь 7 код-частота вырабатывает импульсы на своих выходах и шаговый двигатель 2 приводится во вращение. При изменении частоты задающих импульсов на входе импульсного усилителя 4 мощности скоростью  $\omega_1$  двигателя 1 постоянного тока вследствие его инерционности не успевает быстро измениться. В результате этого частоты импульсов на входах сложения и вычитания реверсивного счетчика 5 становятся отличными друг от друга и в нем фиксируется отклонение угловой скорости выходного вала редуктора 3 относительно заданного значения. В зависимости от величины и знака отклонения, зафиксированного в счетчике 5, преобразователь 7 код-частота вырабатывает импульсы на одном из своих выходов, частота которых пропорциональна отклонению, зафиксированному в счетчике 5. Эти импульсы поступают в блок 8 управления и шаговый двигатель 2 начинает вращаться, отрабатывая это отклонение, до тех пор пока частота импульсов  $f_{ос}$  на выходе датчика 6 обратной связи не станет равной частоте задающих импульсов  $f_{зд}$ .

формула изобретения

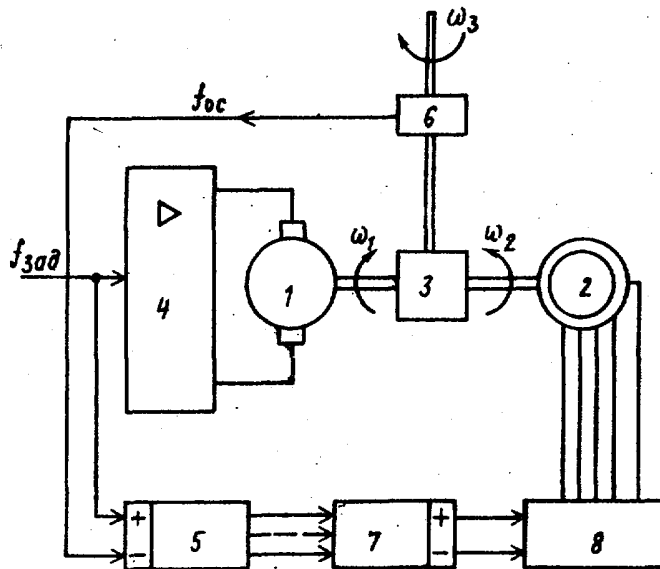
Следящий электропривод, содержащий электродвигатель постоянного тока, якорь которого подключен к выходу усилителя мощности, шаговый электродвигатель с блоком управления и дифференциальный редуктор, соединенный одним входным валом с валом электродвигателя постоянного тока, вторым - с валом шагового электродвигателя, а выходным валом - с рабочим органом, отличающийся тем, что, с целью повышения быстродействия и точности, введены датчик импульсов, преобразователь код-частота и реверсивный счетчик, вход сложения которого соединен с входом усилителя мощности, вход вычитания - с выходом импульсного датчика, установленного на выходном валу дифференциального редуктора, а выходы реверсивного счетчика соединены с входами преобразователя код-частота, соединенного выходами с входами блока управления шаговым электродвигателем.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Исмаилов Ш.Ю. Автоматические системы и приборы с шаговыми двигателями. М., "Энергия", 1968, с. 29.

2. Патент ФРГ № 2103792, кл. Н 02 Р 7/00, 1975.



Составитель Э. Горник.

Редактор П. Макаревич    Техред М. Коштура    Корректор А. Гриценко

Заказ 6387/85

Тираж 730

Подписное

ВНИИПИ 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