



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4181847/24-07

(22) 19.01.87

(46) 07.03.89. Бюл. № 9

(72) П.П. Примшиц и О.А. Головач

(53) 621.316.718.5 (088,8)

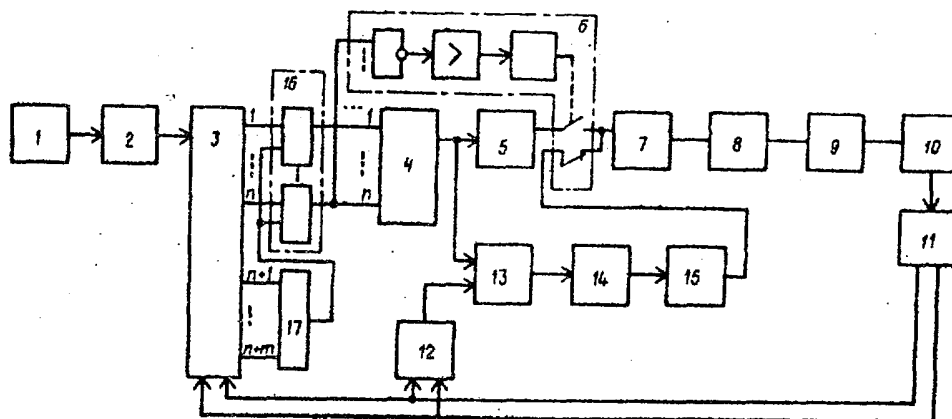
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1053249, кл. Н 02 Р 5/06, 1981.

Башарин А.В., Новиков В.А.,
Соколовский Г.Г. Управление электро-
приводами. - М.: Энергоиздат, 1982,
с. 266.

(54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

(57) Изобретение относится к электротехнике, в частности к электроприводу, и м.б. использовано при построении высококачественных позиционных систем программного управления с электроприводами постоянного и переменного токов. Цель изобретения - повышение точности позиционирования и качества переходных процессов в электроприводе. Система управления

содержит программный задатчик 1, код задания которого через узел 2 ввода записывается в реверсивный счетчик 3. Различают режим отработки больших перемещений в процессе выхода на установленную скорость и режим отработки малых перемещений. Последний отличается тем, что напряжение преобразователя 4 код-напряжение становится меньше напряжения преобразователя 12 частота-напряжения до выхода электропривода на установленную скорость. При этом коэффициент передачи преобразователя 12 выбирается таким, чтобы момент переключения на торможение соответствовал отработке половины заданного перемещения (при одинаковой интенсивности пуска и торможения). В этом случае исключается перерегулирование либо затягивание в процессе позиционирования, что повышает качество переходных процессов и точность. 1 ил.



(19) **SU** (11) **1464275** **A1**

Изобретение относится к электро-технике, в частности к электроприводу, и может быть использовано при построении высококачественных систем программного управления с электроприводами постоянного и переменного тока.

Целью изобретения является повышение точности позиционирования и качества переходных процессов в электроприводе.

На чертеже приведена схема системы управления для электропривода.

Система управления для электропривода содержит на входе программный задатчик 1, выход которого через узел 2 ввода соединен с входом реверсивного счетчика 3, преобразователь 4 код - напряжение через регулятор 5 положения соединен с замыкающим контактом коммутатора 6, включенного на выходе системы управления, подключенном к аналоговой части 7 электропривода с редуктором 8, на выходном валу которого установлен исполнительный орган 9 с датчиком 10 перемещения, выходом подключенным к входу обратной связи системы управления, являющимся входом формирователя 11 импульсов, выходы которого соединены с входами сложения и вычитания реверсивного счетчика 3, последовательно соединенные преобразователь 12 частота - напряжение, сумматор 13, релейный элемент 14, задатчик 15 интенсивности, а также п логических элементов 2ИЛИ 16, где п - разрядность преобразователя 4 код-напряжение, и логический элемент ш-ИЛИ 17, где ш - число разрядов реверсивного счетчика 3, старших п. Выходы п младших разрядов реверсивного счетчика 3 поочередно подключены к одним входам логических элементов 2ИЛИ 16, а выходы ш старших разрядов - к входам логического элемента ш-ИЛИ 17, выход которого объединен с другими входами логических элементов 2ИЛИ 16, выходы которых подключены к п соответствующим разрядам преобразователя 4 код - напряжение, старшие разряды которого подключены к входам коммутатора 6. Выход задатчика 15 интенсивности через размыкающий контакт коммутатора 6 подключен к входу аналоговой части 7 электропривода. Второй вход сумматора 13 соединен с выходом преобразо-

зователя 4 код - напряжение, а входы преобразователя 12 частота-напряжение соединены с выходами формирователя 11 импульсов.

Коммутатор 6 содержит последовательно соединенные логический элемент ИЛИ-НЕ на входе, усилитель и реле.

Система управления для электропривода работает следующим образом.

Рассмотрим работу системы при обработке больших перемещений, что характеризуется выходом электропривода в процессе отработки на установившуюся скорость. Код задания на перемещение узлом ввода 2 от программного задатчика 1 записывается в реверсивный счетчик 3. Если хотя бы один из старших разрядов счетчика 3 находится в состоянии логической "1", то независимо от состояния младших разрядов на выходе преобразователя 4 код-напряжение максимальный уровень сигнала. Вследствие этого на выходе сумматора 13, определяющего разность между напряжением преобразователя 4 и напряжением преобразователя 12 (последний пропорционален квадрату частоты следования импульсов или квадрату скорости привода), появляется положительное напряжение, а релейный элемент 14 переключается в состояние положительного насыщения. В результате задатчик 15 формирует процесс разгона привода, и после выхода на установившееся значение продолжается обработка перемещения уже на максимальной скорости.

По мере подхода к точке позиционирования во всех старших разрядах счетчика 3 устанавливается низкий уровень (логический "0"), в результате чего младшие разряды счетчика 3 подключаются к разрядам преобразователя 4 код-напряжение. Напряжение преобразователя 4 начинает уменьшаться, соответственно, изменяется знак напряжения на выходе сумматора 13, релейный элемент 14 изменяет свое состояние на противоположное и задатчик 15 интенсивности формирует процесс торможения привода. По мере приближения рабочего органа к точке позиционирования, а скорости привода к нулю обнуляются старшие разряды преобразователя 4 код-напряжение, в результате чего срабатывает реле коммутатора 6 и переключает вход ана-

логовой части 7 системы электропривода от задатчика 15 интенсивности к выходу регулятора 5 положения. Последний формирует заключительный этап процесса позиционирования.

Режим отработки малых перемещений отличается тем, что напряжение преобразователя 4 становится меньше напряжения преобразователя 12 до выхода привода на установившуюся скорость. При этом коэффициент передачи преобразователя 12 частота-напряжение выбирается таким, чтобы момент переключения на торможение соответствовал отработке половины заданного перемещения (при одинаковой интенсивности пуска и торможения). В этом случае исключается перерегулирование либо затягивание в процессе позиционирования.

Напряжение на выходе преобразователя 12 частота-напряжение можно записать следующим образом:

$$U_{пчн} = \alpha_1 \alpha_2 \omega, \quad (1)$$

где α_1 - коэффициент передачи преобразователя 12 частота-напряжение;

α_2 - коэффициент передачи импульсного датчика 10 обратной связи;

ω - скорость привода.

При отработке малых перемещений пройденный путь в момент переключения равен половине заданного или

$$\frac{\omega^2}{2a} = \frac{\varphi_3}{2}, \quad (2)$$

где a - заданное ускорение (замедление) привода;

φ_3 - заданный путь.

Для момента переключения можно записать выражение для напряжения преобразователя 4

$$U_{пчн} = \left(\varphi_3 - \frac{\omega^2}{2a}\right) \alpha_3 = U_{пчн} = \omega \alpha_1 \alpha_2. \quad (3)$$

где α_3 - коэффициент передачи канала обратной связи по положению.

Решая (2) и (3) совместно, можно получить

$$\alpha_1 = \frac{\omega \alpha_3}{2a \alpha_2}. \quad (4)$$

Подставляя (4) в (1) получим

$$U_{пчн} = \frac{\omega^2}{2a} \alpha_3. \quad (5)$$

Таким образом, при отработке приводом больших и малых перемещений необходим преобразователь частота-напряжение с квадратичной зависимостью между входным и выходным сигналами. Если привод предназначен для отработки только больших перемещений, то достаточно выбрать

$$\alpha_1 = \frac{\omega_{уст} \alpha_3}{2a}. \quad (6)$$

Таким образом, в системе управления для электропривода формирование режимов пуска и торможения привода осуществляется задатчиком интенсивности, причем момент начала торможения автоматически определяется в зависимости от оставшегося пути отработки, текущей скорости электропривода и заданной интенсивности торможения, это повышает качество переходных процессов в электроприводе. Аналоговый регулятор положения включается в работу непосредственно у точки позиционирования при скорости привода, близкой к нулю, благодаря чему существенно упрощается его расчет и реализация, а значит, и точность работы, что приводит к приближению реальных характеристик процесса позиционирования к расчетным и уменьшению ошибки позиционирования.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Система управления для электропривода, содержащая на входе программный задатчик, выход которого через узел ввода соединен с входом реверсивного счетчика, преобразователь код - напряжение через регулятор положения соединен с замыкающим контактом коммутатора, включенного на выходе системы управления, датчик перемещения исполнительного органа, выходом подключенным к входу формирователя импульсов, выходы которого соединены соответственно с входами сложения и вычитания реверсивного счетчика, отличающаяся тем, что, с целью повышения точности позиционирования и качества переходных процессов в электроприводе, в нее введены последовательно соеди-

ненные преобразователь частота - напряжение, сумматор, релейный элемент, задатчик интенсивности, а также n логических элементов 2 ИЛИ, где n - разрядность преобразователя код-напряжение, и логический элемент ш-ИЛИ, где m - число разрядов реверсивного счетчика, старших n , при этом выходы n младших разрядов реверсивного счетчика поочередно подключены к одним входам логических элементов 2ИЛИ, а выходы m старших разрядов - к входам логического элемента ш-ИЛИ, выход которого объеди-

нен с другими входами логических элементов 2ИЛИ, выходы которых подключены к n соответствующим разрядам преобразователя код-напряжение, старшие разряды которого подключены к входам коммутатора, выход задатчика интенсивности через размыкающий контакт коммутатора подключен к выходу системы управления, второй вход сумматора соединен с выходом преобразователя код-напряжение, а входы преобразователя частота-напряжение соединены соответственно с выходами формирователя импульсов.

Редактор Г. Волкова Составитель Ю. Воробьев Корректор М. Максимишинец
 Техред М. Дидык

Заказ 832/57 Тираж 548 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