



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 957172

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 16.03.81 (21) 3260395/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.09.82. Бюллетень № 33

Дата опубликования описания 10.09.82

(51) М. Кл.³

G 05 B 19/40
H 02 P 8/00

(53) УДК 621.
.313.58(088.8)

(72) Авторы
изобретения

М.А. Мартиросян и С.С. Мусаелян

(71) Заявитель

НИИСОЦИЗНАЧ

13

ПАТЕНТНО-
ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

13

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

1

Изобретение относится к числовому программному управлению станками, оснащенными шаговыми приводами подачи, а также может быть использовано в системах автоматики и информационно-измерительной техники.

Известно устройство для программного управления шаговым двигателем, содержащее блок задания программ, коммутатор, сумматоры, второй счетчик, триггеры, соединенные с фазными обмотками шагового двигателя, и первые счетчики. Такое устройство позволяет реализовать фазоимпульсное управление током двигателя [1].

Однако функциональные возможности данного устройства весьма ограничены: нет возможности управления кратностью дробления, а также малый динамический диапазон скоростей за счет неустойчивой работы при малых оборотах двигателя.

2

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является шаговый привод, содержащий блок электрического дробления шага, с делителем, последовательно соединенные распределитель импульсов и усилитель мощности, а также датчик положения, датчик тока, регулятор напряжения, преобразователь код-аналог [2].

Недостатком известного устройства является сложность конструкции, связанная с применением сложных блоков.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей управления шаговым приводом, т.е. получение управляемой кратности дробления шага шагового двигателя и увеличение динамического диапазона скоростей при импульсном управлении.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве, содержащем блок электрического дробления шага с делителем, последовательно соединенные

5

10

15

20

усилитель мощности и распределитель импульсов, блок электрического дробления шага содержит делитель с управляемым коэффициентом деления, блок управления коэффициентом деления, инвертор, регистр и арифметическо-логический блок, выход переноса которого соединен с распределителем импульсов и с входами выбора режима арифметическо-логического блока непосредственно и через инвертор, а информационные выходы соединены с информационными входами регистра, выходы которого соединены поразрядно с входом первого числа арифметическо-логического блока и с входами блоков сравнения кодов, другие входы которых соединены с выходами делителя, а выходы с первыми входами триггеров, выходы которых соединены с входами усилителя мощности, а вторые входы соединены с старшим разрядом делителя и входом делителя с управляемым коэффициентом деления, выход которого соединен с тактирующим входом регистра, а входы управления коэффициентом деления - с первыми выходами блока управления коэффициентом деления, вторые выходы которого соединены с входом второго числа арифметическо-логического блока.

Устройство применимо для управления многофазным шаговым двигателем.

На фиг. 1 изображена структурная схема устройства применительно к четырехфазному шаговому двигателю; на фиг. 2 - временные диаграммы, иллюстрирующие формирование сигнала на фазах двигателя. Для упрощения иллюстрации на фиг. 2 изображены диаграммы для двухразрядного варианта схемы.

Устройство содержит шаговый двигатель 1, усилитель 2 мощности, распределитель 3 импульсов, триггеры 4 и 5, блоки 6 и 7 сравнения кодов, делители 8, делитель 9 с управляемым коэффициентом деления, блок 10 управления коэффициентом деления, регистр 11, арифметическо-логический блок 12, инвертор 13.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии на выходах делителей 8, 9 и регистра 11 установлен код 00..00, а на инверсных выходах делителя 8 - код 11..11. Выход переноса устанавливает на управляющих входах арифметическо-логического блока 12 режим суммирования: первое чис-

ло плюс второе число. На информационные входы регистра 11 поступает код 00..00 плюс второе число. Триггер 4 находится в состоянии "1", а триггер 5 установлен блоком сравнения кодов в состояние "0".

С поступлением тактовых импульсов на вход делителя 8 набор кодов на входах блоков 6 и 7 сравнения меняется (фиг. 2а,б), и на входах триггеров 4 и 5 формируются ШИМ сигналы, причем длительность импульсов на выходе триггера 4 уменьшается, а на выходе триггера 5 увеличивается (фиг. 2г,д).

С помощью ШИМ происходит дробление шага шагового двигателя. Период следования импульсов T_n равен времени одного цикла деления делителя 8. Количество импульсов одинаковой длительности, формирующих один квант дробления, равно n , где n - коэффициент деления делителя 9. Длительность одного кванта дробления $T_{кв} = n \cdot T_n$. Количество квантов дробления шага k равно 2^m , деленное на число $B = 2^i$, где m - число разрядов регистра 11, а i может принимать значения от 0 до m .

С поступлением каждого следующего импульса с выхода делителя 9 на тактирующий вход регистра 11 в регистре записывается код первого числа плюс код второго числа. При поступлении k -го импульса на вход регистра 11 в регистр записывается код 11..11. Выход переноса арифметическо-логического блока 12 устанавливает режим: первое число минус второе число и подает сигнал на переключение обмотки, распределитель 3 импульсов переключает выход триггера 4 на усилитель 2 мощности противоположной фазы.

С приходом следующих k импульсов на вход регистра 11 длительность импульсов на выходе триггера 4 увеличивается, на выходе триггера 5 уменьшается, причем передний фронт импульса определяется положением заднего фронта старшего разряда делителя 8 (фиг. 2а), а задний фронт импульса определяется моментом сравнения кодов на выходах делителя 8 и регистра 11 (фиг. 2б). При поступлении k -го импульса на вход регистра 11 последний устанавливается в состояние 00..00.

Выход переноса арифметическо-логического блока 12 устанавливает режим: первое число плюс второе число.

Распределитель 3 импульсов переключает выход триггера 5 на усилитель 2 мощности противоположной фазы. На фиг. 2в изображены диаграммы напряжений на фазах двигателя. Изменяя код второго числа можно управлять кратностью дробления шага.

Для того, чтобы при малых скоростях вращения с дроблением шага якорь двигателя не успевал реагировать на каждый импульс, т.е. чтобы не наблюдались рывки и автоколебания, в схему введен делитель частоты с управляемым коэффициентом деления 9. Он позволяет увеличить время нахождения якоря в фиксированном положении за счет повторения n -раз каждого импульса дробления (фиг. 2ж), т.е. можно уменьшить скорость вращения в n -раз, не ухудшая устойчивости и плавности движения.

Формула изобретения

Устройство для программного управления шаговым двигателем с дроблением шага, содержащее блок электрического дробления шага с делителем, последовательно соединенные распределитель импульсов и усилитель мощности, отличающееся тем, что, с целью изменения величины шага и расширения динамического диапазона скоростей, блок электрического дробления шага содержит делитель с управляемым

коэффициентом деления, блок управления коэффициентом деления, инвертор, регистр и арифметическо-логический блок, выход переноса которого соединен с распределителем импульсов и с входами выбора режима арифметическо-логического блока непосредственно и через инвертор, а информационные выходы соединены с информационными входами регистра, выходы которого соединены поразрядно с входом первого числа арифметическо-логического блока и с входами блоков сравнения кодов, другие входы которых соединены с выходами делителя, а выходы с первыми входами триггеров, выходы которых соединены с входами усилителя мощности, а вторые входы соединены с старшим разрядом делителя и входом делителя с управляемым коэффициентом деления, выход которого соединен с тактирующим входом регистра, а входы управления коэффициентом деления - с первыми выходами блока управления коэффициентом деления, вторые выходы которого соединены с входом второго числа арифметическо-логического блока.

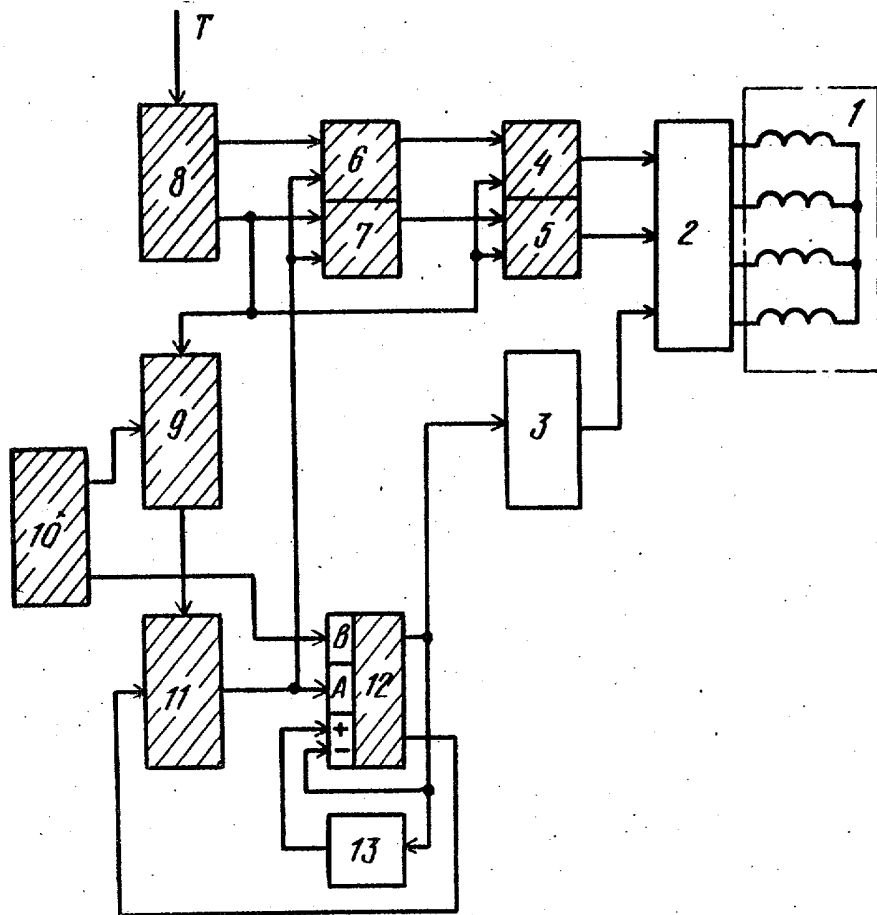
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

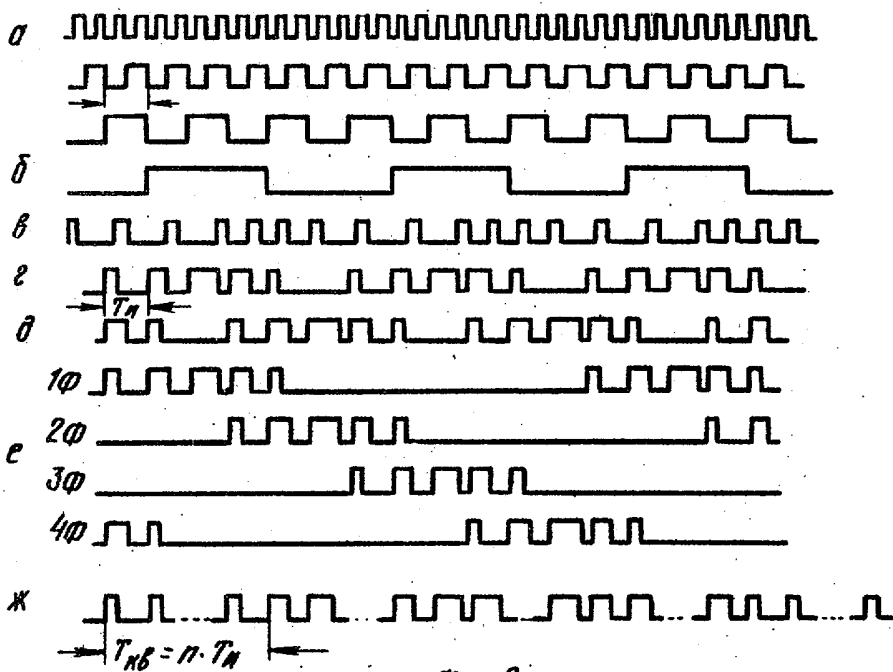
1. Авторское свидетельство СССР № 601666, кл. G 05 B 19/40, 12.04.76.

2. Лученко В.Е. и Рубцов В.П.

Электропривод с шаговыми двигателями. "Электропривод и автоматизация промышленных установок". 1978, т. 6, с. 67, рис. 42 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2