



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 29.03.77 (21) 2471501/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 25.06.80. Бюллетень № 23

Дата опубликования описания 28.06.80

Библиотека МБА
(11) 743129

(51) М. Кл.²

H 02 K 29/02

(53) УДК 621.313.13.
.014.2:621.382
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Я.И. Онацкий и В.С. Бердяев

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) ВЕНТИЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

1

Изобретение относится к электро-
технике, в частности, к электричес-
ким машинам с бесконтактной коммута-
цией секций обмотки якоря - к вен-
тильным электродвигателям (ВД).

Известны ВД, в которых для повы-
шения энергетических показателей
осуществляется регулирование угла
опережения включения секций θ обмо-
тки якоря [1] и [2].

Недостаток устройства [1] заклю-
чается в необходимости иметь генера-
тор с большой длительностью выход-
ного сигнала.

По решаемой задаче и технической
сущности устройство [2] наиболее
близко к изобретению.

ВД [2] содержит статор с обмоткой
якоря, m секций которой соединены с
выходом инвертора, управляющие цепи
ключей которого соединены с выходом
датчика положения ротора через после-
довательно соединенные в каждом ка-
нале связи формирователь и цифровое
фазосдвигающее устройство.

Недостатком устройства является
сложность конструкции датчика поло-
жения ротора, который должен выдавать

2

большое количество импульсов (360 им-
пульсов) за один оборот ротора.

5 Цель изобретения - упрощение кон-
струкции ВД за счет упрощения конст-
рукции датчика.

10 Поставленная цель достигается тем,
что цифровое фазосдвигающее устрой-
ство содержит m умножителей, n триг-
геров, генератор тактовой частоты
и блок начальной установки, причем
15 разрядные выходы блока начальной ус-
тановки соединены с разрядными вхо-
дами каждого из умножителей, другие
входы каждого из которых соединены
с выходом одного из формирователей
и выходом генератора тактовой час-
20 тоты, а выход соединен с входом од-
ного из триггеров, выходы которых
соединены с управляющими цепями клю-
чей инвертора.

25 На фиг. 1 изображена структурная
схема устройства, например, с тремя
секциями; на фиг. 2 и 3 - диаграммы,
поясняющие его работу.

Устройство (фиг. 1) содержит трех-
секционную обмотку 1 статора, датчик
2 положения ротора, инвертор 3 (мос-
товой коммутатор), формирователь 4,
блок 5 начальной установки, умножи-

тели 6, каждый из которых содержит счетчик 7, регистр 8 хранения, счетчик 9, дешифратор 10 и схему 11 синхронизации, генератор 12 тактовой частоты и триггеры 13.

На фиг. 2 обозначено:

а — сигналы датчика 2 положения;

б — сигналы датчика 2 положения после формирователя 4;

в — выходные сигналы после блока 6 умножителей;

г — сигналы управления мостовым коммутатором 3 после триггеров 13.

На фиг. 3 изображена диаграмма работы одного из умножителей 6, где а — входной сигнал, поступающий на вход умножителя, после формирователя 4; б — импульсная последовательность генератора 12 тактовой частоты; в — импульсная последовательность с отставанием $T_{отс.}$, поступающая на вход триггеров 13 управления мостовым коммутатором 3 по каждой фазе; г — импульсная последовательность с опережением $T_{опер.}$, поступающая на вход триггеров 13 управления мостовым коммутатором 3 по каждой фазе.

Датчик 2 положения предназначен для определения положения ротора в текущий момент времени. В качестве датчика положения может быть использован любой датчик (например, миниатюрный бесконтактный сельсин, фотоэлектрический датчик, датчик Холла и др.), обеспечивающий на выходе сигналы, изображенные на фиг. 2а.

Мостовой коммутатор 3 используется для переключения тока в обмотке 1 статора двигателя в соответствующей последовательности, определяемой датчиком 2 положения.

Формирователь 4 предназначен для выделения переднего и заднего фронтов сигналов датчика положения.

Блок 5 импульсной установки используется для первоначальной установки счетчика 7 умножителя 6.

Блоки 6 умножителей осуществляют сдвиг периода импульсов, поступающих от формирователя 4 по каждой фазе в сторону либо опережения, либо отставания.

Назначение остальных элементов, входящих в состав ВД определяется их назначением.

Сигналы, получаемые от датчика 2 положения, последовательно через формирователь 4, умножителя 6, триггеры 13 управления мостовым коммутатором 3, через мостовой коммутатор 3 осуществляют управление током в обмотках 1 двигателя.

Изменение угла θ осуществляется использованием умножителя, который обеспечивает либо задержку, либо опережение сигналов, поступающих от датчика положения.

Устройство работает следующим образом.

При вращении ротора двигателя в датчике 2 положения вырабатываются сигналы, сдвинутые друг по отношению друга в каждой фазе (в случае трехфазной системы) на 120° .

В формирователе 4 указанные сигналы приводятся к виду, показанному на диаграмме а фиг. 2. В том случае, если в качестве датчика положения используется сельсин, то приведение фазных сигналов сельсина к виду а осуществляется последовательно их демодулированием и усилением с ограничением с помощью, например, операционных усилителей. Кроме того, формирователь 4 осуществляет выделение переднего и заднего фронтов сформированных сигналов (фиг. 2б).

С приходом первого импульса от формирователя 4, соответствующего, например, нулевому положению чувствительных элементов датчика 2 положения, схема 11 синхронизации вырабатывает последовательность из трех управляющих сигналов на выходе: сигнала записи в регистр 8 хранения, сигнала сброса счетчика 7 и сигнала разрешения записи тактовой частоты от генератора 12 в счетчик 7. Импульсы синхронизации имеют малую длительность и располагаются внутри периода высокой тактовой частоты генератора 12 (фиг. 3б) сразу после импульса от формирователя 4. Код числа импульсов, записанный в счетчике 7 за предыдущий период T_x (фиг. 3), по сигналу записи переписывается поразрядно в обратном коде в регистр 8 хранения. По сигналу сброса осуществляется сброс счетчика 7, а новая запись тактовой частоты генератора 12 в счетчик 7 возобновляется по сигналу разрешения записи от схемы 11 синхронизации и по времени соответствует периоду от импульса сброса счетчика 7 до следующего импульса схемы формирователя 4. Таким образом, в счетчике 7 записывается код импульсной последовательности тактового генератора 12, соответствующий по времени периоду T_x между импульсами от формирователя 4.

Аналогичная запись соответствующих периодов времени осуществляется в каждой фазе устройства с той разницей, что сигналы датчика 2 сдвинуты друг относительно друга на 120° .

Регистр 8 хранения поразрядно соединен со счетчиком 9, на счетный вход которого поступают тактовые импульсы от генератора 12, которые списывают значение обратного кода из счетчика 9. В то время, когда все разряды счетчика 9 будут иметь '1', срабатывает дешифратор 10, который импульсом на своем выходе осуществляет сброс счетчика 9. При этом на вход триггеров 13 поступают импульсы, период которых равен T_x .

Для сдвига периода T_x устройства с дискретностью, определяемой периодом тактовой частоты генератора 12, используется блок 5 начальной установки. В том случае, если необходимо запаздывание периода T_x (фиг. 3в), то в блоке 5 начальной установки устанавливается дополнительный код с учетом времени запаздывания и периода тактовой частоты.

Для сдвига периода T_x в сторону опережения (фиг. 3а), в блоке 5 начальной установки устанавливается прямой код с учетом времени, необходимого опережения и периода тактовой частоты. Время опережения или отставания при этом связано с пространственным углом и не зависит от скорости вращения двигателя, так как большему или меньшему периоду T_x будет соответствовать больший или меньший код импульсной последовательности, а время списывания его от импульсов одного и того же тактового генератора будет постоянно для разных значений скоростей. На фиг. 2в изображена импульсная последовательность, получаемая на выходе умножителей 6, соответствующая по времени периоду T_x . Триггеры 13 преобразуют эту импульсную последовательность в импульсы, длительность которых равна половине периода частоты вращения (фиг. 2г).

Формула изобретения

5 Вентильный электродвигатель, содержащий ротор, статор с обмоткой якоря, m секции которой соединены с выходом инвертора, управляющие цепи ключей которого соединены с выходом датчика положения ротора через последовательно соединенные в каждом канале связи формирователи и цифровое фазосдвигающее устройство, отличающийся тем, что, с целью упрощения конструкции, цифровое фазосдвигающее устройство содержит m умножителей, m триггеров, генератор тактовой частоты и блок начальной установки, причем разрядные выходы блока начальной установки соединены с разрядными входами каждого из умножителей, другие выходы каждого из которых соединены с выходом одного из формирователей и выходом генератора тактовой частоты, а выход соединен с входом одного из триггеров, выходы которых соединены с управляющими цепями ключей инвертора.

10

15

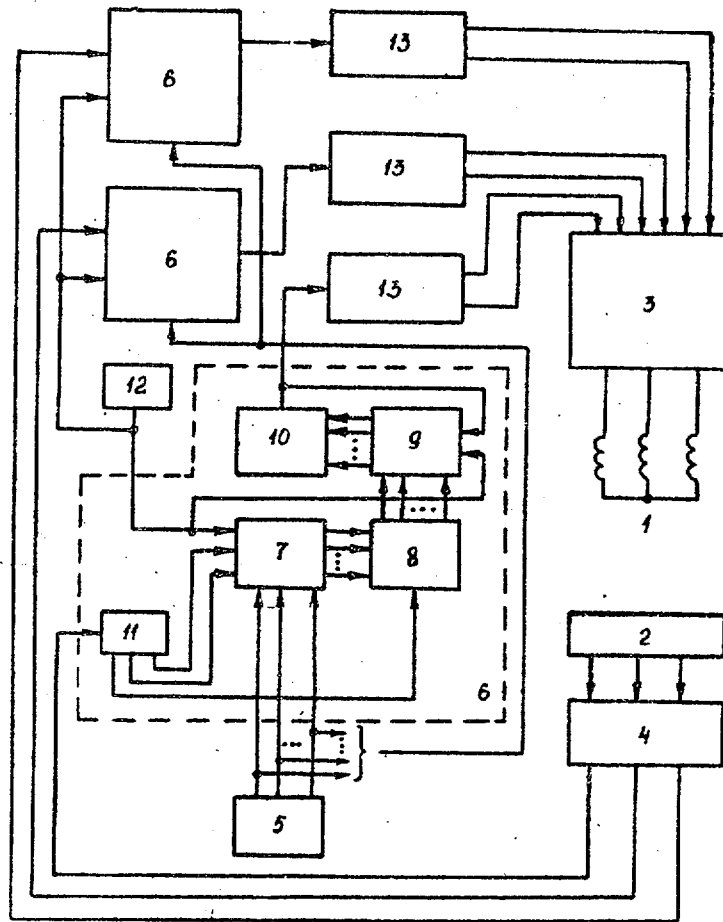
20

25

30

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 550732, кл. Н 02 К 29/02, 1973.
2. Eлектротехн Z, 1976, А 97, № 10, 614-615.



Фиг. 1

