



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

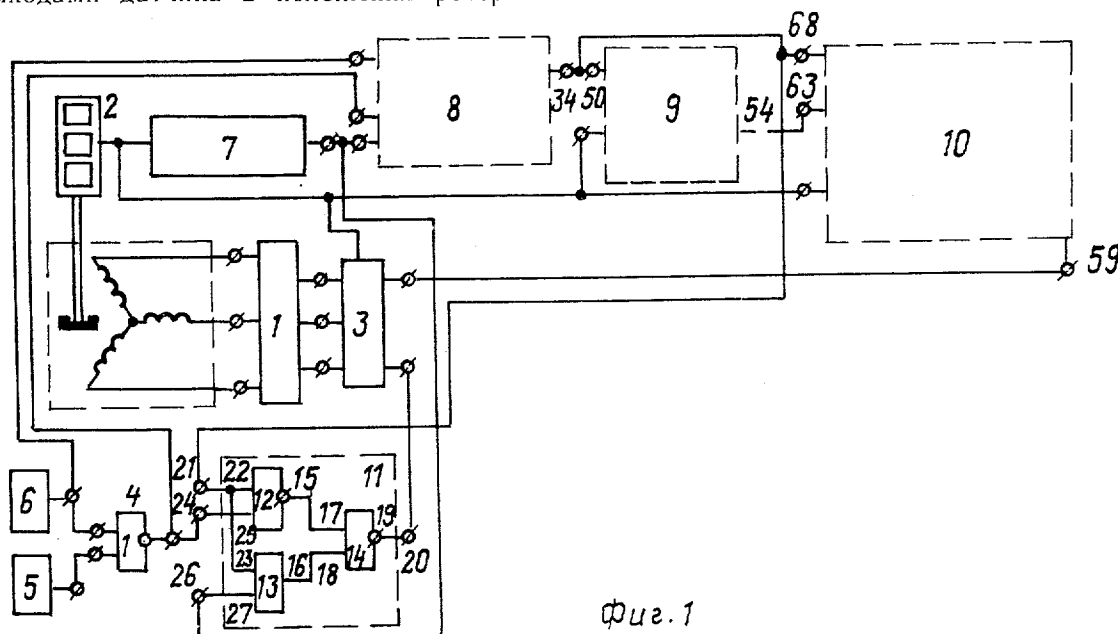
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) 1029368
(21) 3875852/24-07
(22) 01.04.85
(46) 15.12.86. Бюл. № 46
(72) В. И. Катаев, А. А. Иванов,
В. К. Лозенко и В. В. Захлестин
(53) 621.313.392(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1029368, кл. Н 02 Р 6/02, 1981.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
ВЕНТИЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

(57) Изобретение относится к электротехнике и является усовершенствованием изобретения по авт. св. № 1029368. Целью изобретения является улучшение качества регулирования в режиме позиционирования и повышение точности останова. Указанная цель достигается тем, что дополнительно введены запоминающий блок 9, блок 10 сравнения и трехходовый формирователь 11 сигнала на торможение противовключением, *m*-информационные входы блока 9 соединены с выходами датчика 2 положения ротора

синхронного двигателя и вторыми *m*-инерционными входами блока 10. Управляющий вход блока 9 связан с выходом формирователя 8 сигнала на останов, первым входом формирователя 11 и управляющим входом блока 10. Первые информационные *m*-входы блока 10 соединены с *m*-выходами блока 9. Второй вход формирователя 11 подключен к входу логической схемы 4 ИС-КЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, а третий вход — к выходу датчика 7 направления вращения. Выход формирователя 11 соединен со вторым входом блока 3 формирования сигналов правого и левого направления вращения, первый вход которого подключен к выходу блока 10. При отклонении положения ротора от положения, запомненного в блоке 9 в момент останова, в вентильном электродвигателе организуется двигательный режим в направлении, противоположном приложенному внешнему воздействию. При положении ротора, совпадающим с запомненным положением, вентильный электродвигатель отключается от источника питания, 5 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к электротехнике, в частности к электроприводу с вентильным электродвигателем, и может быть использовано в системах позиционного привода и приводах робототехники.

Целью изобретения является улучшение качества регулирования в режиме позиционирования и повышение надежности останова.

На фиг. 1 приведена принципиальная схема устройства для управления вентильным электродвигателем; на фиг. 2 — принципиальная схема трехходового формирователя управляющего сигнала на останов; на фиг. 3 — принципиальная схема запоминающего блока; на фиг. 4 — принципиальная схема блока сравнения; на фиг. 5 — временные диаграммы, поясняющие работу устройства.

Устройство для управления вентильным электродвигателем (фиг. 1) содержит преобразователь 1 частоты, цепи управления ключей которого связаны с выходом *m*-канального датчика 2 положения ротора через управляемый блок 3 формирования сигналов правого и левого направления вращения, первый управляющий вход которого связан с выходом логической схемы 4 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, задатчик 5 направления, триггер 6 команд «Пуск» и «Стоп», датчик 7 направления вращения, включенный между выходом *m*-канального датчика 2 положения ротора и первым входом трехходового формирователя 8 управляющего сигнала на останов, второй вход которого подключен к выходу логической схемы 4 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, а третий вход — к выходу триггера 6 команд «Пуск» и «Стоп», выход трехходового формирователя 8 управляющего сигнала на останов связан с вторым управляющим входом управляемого блока 3 формирования сигналов правого и левого направления вращения, запоминающий блок 9 *m*-информационных входов которого подключены к соответствующим выходам *m*-канального датчика 2 положения ротора и соединены с вторыми *m*-информационными входами блока 10 сравнения, а управляющий вход запоминающего блока 9 подключен к выходу трехходового формирователя 8 управляющего сигнала на останов и соединен с первым входом формирователя 11 сигнала на торможение противовключением, второй вход которого подключен к выходу логической схемы 4, и ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, третий вход подключен к выходу датчика 7 направления вращения, а выход соединен с вторым входом управляемого блока 3 формирования сигналов правого и левого направления вращения, первый вход которого подключен к выходу блока 10 сравнения, первые *m*-информационных входов которого подключены к *m*-выходам запоминающего

блока 9, а управляющий вход соединен с выходом трехходового формирователя 8 управляющего сигнала на останов.

Формирователь 11 сигнала на торможение противовключением содержит логическую схему 12 2-И-НЕ, логическую схему 13 2-ИЛИ и логическую схему 14 2-И-НЕ. Выходы 15 и 16 логических схем 12 и 13 подключены к входам 17 и 18 логической схемы 14, выход 19 которого является выходом 20 формирователя 11 сигнала на торможение противовключением, первым входом 21 которого являются соединенные между собой первые входы 22 и 23 логических схем 12 и 13, вторым входом 24 — второй вход 25 логической схемы 12, а третьим входом 26 — второй вход 27 логической схемы 13.

Трехходовой формирователь 8 (фиг. 2) управляющего сигнала на останов содержит логическую схему 28 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, логическую схему 29 2-ИЛИ-НЕ и RS-триггер 30, выход логической схемы 28 подключен к первому входу 31 логической схемы 29, выход которой подключен к входу 32 Установка нуля RS-триггера 30, выход 33 которого является выходом 34 указанного формирователя 8, первым 35 и вторым 36 входами которого являются соответственно первый 37 и второй 38 входы логической схемы 28 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, а третьим 39 — вход 40 «Установка единицы» RS-триггера 30, объединенный с вторым входом 41 логической схемы 29 2-ИЛИ-НЕ. Запоминающий блок 42 (фиг. 3) содержит три *D*-триггера 43—45, информационные входы 46—48 которых образуют трехканальный информационный вход 49 указанного блока, тактирующие входы *D*-триггеров 43—45 объединены и образуют управляющий вход 50 блока 42. Выходы 51—53 *D*-триггеров 43—45 образуют трехканальный выход 54 блока 42 памяти.

Блок 10 сравнения (фиг. 4) содержит три логические схемы 55—57 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и логическую схему 58 4-ИЛИ. Выходы логических схем 55—57 подключены к первым трем входам логической схемы 58, выход которой является выходом 59 блока 10 сравнения. Первые входы 60—62 логических схем 55—57 являются первым трехканальным информационным входом 63 блока 10 сравнения. Вторые входы 64—66 логических схем 55—57 являются вторым трехканальным информационным входом 67 блока 10 сравнения. Четвертый вход логической схемы 57 4-ИЛИ является управляющим входом 68 блока 10 сравнения.

Устройство для управления вентильным электродвигателем работает следующим образом.

При наличии команды «Пуск» на выходе триггера 6 команд «Пуск» и «Стоп» присутствует сигнал логической «1». Поступая на

третий вход трехвходового формирователя 8 управляющего сигнала на останов, он устанавливает на его выходе 34 также сигнал логической «1». Этот сигнал, поступая на управляющий вход 21 формирователя 11 сигнала на торможение противовключением, разрешает прохождение сигнала по входу 24 с выхода 18 логической схемы 4 ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ на выход 20 и первый управляющий вход блока 3 формирования сигналов правого и левого направления вращения без изменения. Сигнал с выхода 34 формирователя 8, поступая на управляющий вход 68 блока 10 сравнения, устанавливает на его выходе 59 сигнал логической «1», который, поступая на второй управляющий вход блока 3, разрешает его работу. В зависимости от уровня логического сигнала на первом управляющем входе блок 3 формирует управляющие сигналы на вращение вправо и влево. Управляющий сигнал о направлении вращения задается на выходе задатчика 5 направления вращения. Таким образом, в режиме «Пуск» формирователь 11, запоминающий блок 9 и блок 10 сравнения не влияют на работу устройства и оно функционирует в этом режиме как известное.

Предположим, что на интервале времени t_1-t_2 (фиг. 5) вентильный электродвигатель вращается в режиме «Пуск», например, влево (U_5). В момент времени t_2 в устройство поступает сигнал «Стоп», что приводит к исчезновению сигнала U_6 уровня логической «1» на выходе триггера 6 команд «Пуск» и «Стоп». Управляемый блок 3 формирует сигналы для вращения вправо, поскольку на его первом управляющем входе изменился управляющий сигнал U_{20} с уровня логического «0» на уровень логической «1», а на втором управляющем входе уровень сигнала U_{59} не изменился. Вентильный электродвигатель переводится в режим противовключения и, продолжая вращаться влево, эффективно тормозится на интервале времени t_2-t_3 . В момент времени t_3 вентильный электродвигатель останавливается и начинает движение в противоположную сторону (вправо). До момента времени t_4 на выходах 51—53 $U_{51}-U_{53}$ запоминающего блока 9 логические уровни сигналов могут быть произвольны, например все уровни логического «0». В момент времени t_4 датчик 7 фиксирует изменение направления вращения вентильного электродвигателя и на его выходе появляется сигнал U_{26} , U_{35} уровня логической «1». Это происходит в момент первой после реверса смены информации в каналах датчика 2 положения ротора. При этом на входах 35 и 36 трехвходового формирователя 8 управляющего сигнала на останов присутствуют сигналы уровня логической «1», а на третьем входе и выходе 34 присутствует сигнал U_{34} уровня логического «0». В мо-

мент времени t_4 срезом сигнала с выхода 34 блока 8, который поступает на управляющий вход 50 запоминающего блока 9, происходит запись информации о положении ротора вентильного электродвигателя в момент выдачи блоком 8 управляющего сигнала на останов. С момента времени t_4 сигналы U_{68} и U_{21} уровня логического «0» устанавливаются на управляющих входах 68 и 21 блока 10 сравнения и формирователя 11 сигнала на торможение противовключением. В блоке 10 сравнения происходит сравнение текущего положения ротора (сигналы $U_{64}-U_{66}$) с тем положением, которое было зафиксировано в запоминающем блоке 9 в момент останова (сигналы $U_{60}-U_{62}$, момент времени t_4). При совпадении текущего и запомненного положений ротора блок 10 выдает сигнал уровня логического «0», который, поступая на второй вход управляющего блока 3, отключает вентильный электродвигатель от источника питания. При несовпадении текущего и запомненного положений ротора блок 10 выдает сигнал U_{59} уровня логической «1», который, поступая на второй вход управляемого блока 3, вызывает в нем формирование управляющих сигналов на вращение в том или другом направлении.

На интервале времени t_1-t_2 вентильный электродвигатель вращается влево, при этом на первом управляющем входе блока 3 присутствует сигнал U_{20} уровня логического «0». И датчик 7 направления вращения формирует на своем выходе сигнал U_{35} того же логического уровня. С момента времени t_4 информация с выхода датчика 7 положения ротора, однажды инвертируясь в формирователе 11 (логическая схема 12 2-И-НЕ), поступает на выход 20 и первый вход управляемого блока 3. Таким образом, вращение ротора вентильного электродвигателя в каком-либо направлении после останова под действием изменяющегося момента нагрузки приводит к появлению такого логического сигнала на первом входе управляемого блока 3, который вызывает формирование блоком 3 управляющих сигналов на вращение в направлении, противоположном тому, в каком вращается вентильный электродвигатель под действием изменяющегося момента нагрузки на его валу. Пусть ротор вентильного электродвигателя, продолжая вращаться на выбеге вправо, на интервале времени t_4-t_5 проходит зону согласованного положения. В момент времени t_5 в блоке 10 сравнения формируется сигнал уровня логической «1» (U_{59}), который, поступая с выхода 59 блока 10 сравнения на второй вход управляемого блока 3, разрешает его работу. На первый вход управляемого блока 3 поступает инвертированный сигнал уровня логической «1» с выхода датчика 7 направ-

ления вращения о вращении вправо. Управляемый блок 3 формирует управляющие сигналы на вращение влево. Вентильный электродвигатель с момента времени t_5 до t_6 находится в режиме торможения противовключением, в момент времени t_6 — останавливается и на интервале времени t_6 — t_7 начинает вращаться влево. В момент времени t_7 ротор вентильного электродвигателя попадает в согласованное положение, блок 10 сравнения со своего выхода 59 выдает сигнал уровня логического «0», который, поступая на второй вход блока 3, запрещает его работу. Вентильный электродвигатель отключается от источника питания. На интервале времени t_7 — t_8 ротор вентильного электродвигателя вращается влево в согласованной зоне и на выбеге останавливается.

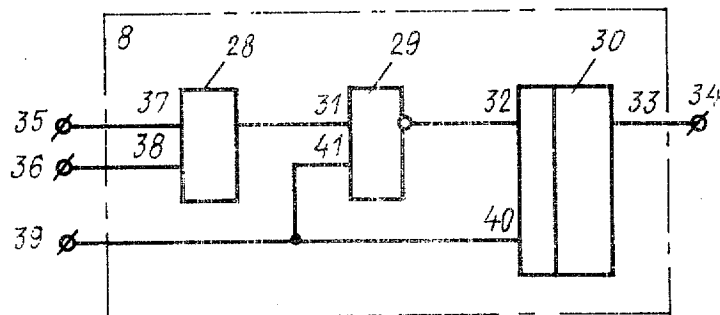
Пусть под действием изменившегося момента нагрузки на валу вентильного электродвигателя происходит его движение влево на интервале времени t_8 — t_{10} . На интервале времени t_8 — t_9 ротор приходит в согласованное положение. В момент времени t_9 на блоке 10 сравнения формируется сигнал уровня логической «1», который, поступая с выхода 59 блока 10 сравнения на второй вход управляемого блока 3, разрешает его работу. На первый вход управляемого блока 3 поступает инвертированный сигнал уровня логического «0» с выхода датчика 7 направления вращения о вращении влево. Управляемый блок формирует управляющие сигналы на вращение вправо. Вентильный электродвигатель на интервале времени t_9 — t_{10} находится в режиме торможения противовключением, в момент времени t_{10} — останавливается и на интервале времени t_{10} — t_{11} начинает вращаться вправо. В момент времени t_{11} ротор вентильного электродвигателя попадает в согласованное положение, блок 10 сравнения на своем выходе 59 формирует сигнал уровня логического «0», который, поступая на второй вход управляемого блока 3, запрещает его работу. Вентильный электродвигатель отключается от источника питания. На интервале времени t_{11} — t_{12} ротор вращается вправо в согласованной зоне и на выбеге останавливается.

При останове вентильного электродвигателя, вращающегося вправо, процессы в предлагаемом устройстве протекают аналогично.

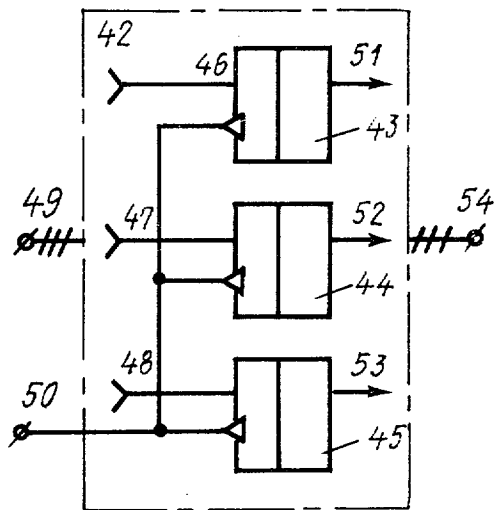
Таким образом, всякий раз при отклонении положения ротора от положения, запомненного в блоке 9 в момент останова, вентильному электродвигателю организуется двигательный режим в направлении, противоположном приложенному внешнему воздействию. При положении ротора, совпадающем с запомненным положением, вентильный электродвигатель отключается от источника питания. Тем самым улучшается качество регулирования в режиме позиционирования и повышается надежность останова.

Формула изобретения

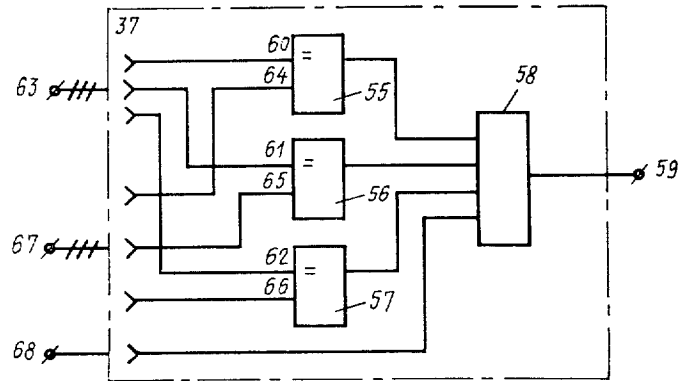
Устройство для управления вентильным электродвигателем по авт. св. № 1029368, отличающееся тем, что, с целью улучшения качества регулирования в режиме позиционирования и повышения надежности останова, в него дополнительно введены запоминающий блок, блок сравнения и трехвходовой формирователь сигнала на торможение противовключением, при этом запоминающий блок m -информационными входами подключен к соответствующим выходам m -канального датчика положения ротора и соединен со вторыми m -информационными входами блока сравнения, а управляющий вход запоминающего блока подключен к выходу трехвходового формирователя управляющего сигнала на останов и соединен с первым входом формирователя сигнала на торможение противовключением, второй вход которого подключен к входу логической схемы ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, третий вход формирователя управляющего сигнала на останов подключен к выходу датчика направления вращения, а выход указанного формирователя соединен с вторым входом управляемого блока формирования сигналов правого и левого направления вращения, первый вход которого подключен к выходу блока сравнения, первые m -информационные входы которого подключены к m -выходам запоминающего блока, а управляющий вход блока сравнения соединен с выходом трехвходового формирователя управляющего сигнала на останов.



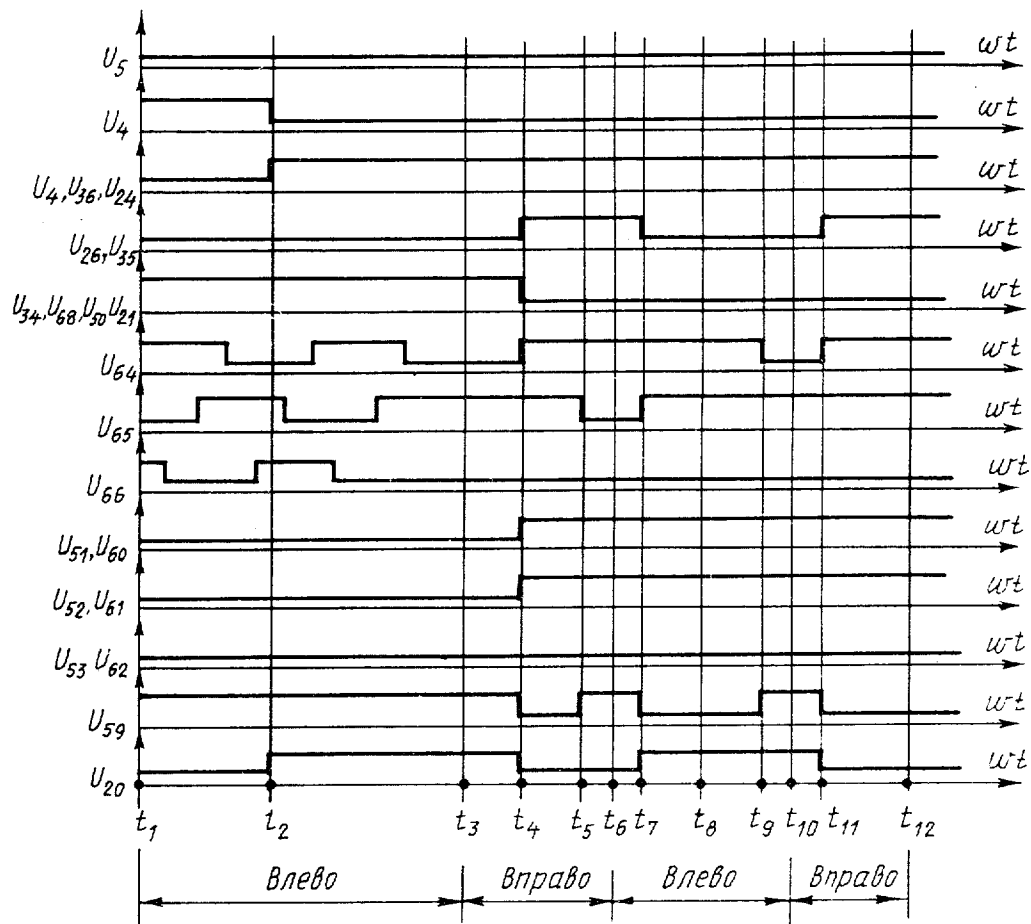
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Редактор Л. Повхан
Заказ 6675/54
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

Составитель М. Сон
Техред И. Верес
Тираж 631
Корректор М. Демчик
Подписное