

(19) **KG** (11) **1057** (13) **C1** (46) **31.07.2008**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПАТЕНТНАЯ СЛУЖБА
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ(51) *H02P 15/00* (2006.01)
H01F 7/18 (2006.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ****к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)**

(21) 20070055.1

(22) 19.04.2007

(46) 31.07.2008, Бюл. №7

(71)(73) Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова (KG)

(72) Бочкарев И.В., Галбаев Ж.Т. (KG)

Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова (KG)

(56) ZF-Schleifringlose Einflachenkupplungen und Einflachenbremsen. Katalog KB1. Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, 1986. – С. 7-8.

(54) Способ управления электроприводом, содержащим нормально замкнутую поляризованную электромагнитную муфту

(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для управления электроприводов различного технологического оборудования, например, в станкостроении и робототехнике. Задачей изобретения является улучшение эксплуатационных свойств электропривода, содержащего нормально замкнутую поляризованную электромагнитную муфту. Поставленная задача решается тем, что в способе управления электроприводом, содержащим нормально замкнутую поляризованную электромагнитную муфту, заключающимся в подаче напряжения на обмотку электромагнитной муфты в момент перевода муфты из замкнутого состояния в разомкнутое, причем полярность этого напряжения такова, что создаваемый обмоткой магнитный поток направлен встречно магнитному потоку постоянного магнита, напряжение на обмотку электромагнитной муфты дополнительно подается в момент пуска электропривода, причем длительность подачи напряжения соответствует времени разгона электропривода, а полярность этого напряжения такова, что создаваемый обмоткой магнитный поток направлен согласно магнитному потоку постоянного магнита.

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для управления электроприводов различного технологического оборудования, например, в станкостроении и робототехнике.

Известен способ управления поляризованных электромагнитных механизмов, заключающийся в подаче напряжения на их обмотку в момент перевода механизма из замкнутого состояния в разомкнутое, причем полярность этого напряжения такова, что создаваемый обмоткой магнитный поток направлен встречно магнитному потоку постоянного магнита (Сливинская А.Г. Электромагниты и постоянные магниты. – М., Энергия, 1972. – С. – 169).

Недостаток данного способа заключается в том, что сила притяжения в замкнутом состоянии поляризованного электромагнитного механизма создается только постоянным магнитом, поэтому для ее увеличения необходимо или увеличивать размеры магнита, или переходить на использование дорогих редкоземельных магнитных материалов с высокими удельными магнитными характеристиками. Соответственно, для размыкания электромагнитного механизма по данному

(19) **KG** (11) **1057** (13) **C1** (46) **31.07.2008**

способу потребуется и увеличение тягового усилия обмотки их управляющего электромагнита, что приведет к увеличению размеров этого электромагнита. Все это ухудшает технико-экономические показатели данного способа управления поляризованных электромагнитных механизмов.

Известен способ управления электропривода, содержащего нормально замкнутую электромагнитную муфту, заключающийся в подаче напряжения на обмотку электромагнитной муфты в момент перевода муфты из замкнутого состояния в разомкнутое (Лударь А.И., Рабинович Е.Б. Средства автоматики и вычислительной техники для трикотажного оборудования. – М.: Легпромбытиздат, 1989. – С.116-118).

Недостатком способа является то, что при пуске возможно проскальзывание муфты за счет инерционности приводного механизма. Исключить этот эффект при данном способе управления можно только путем увеличения силы взаимного прижатия полумуфт во фрикционном узле муфты за счет увеличения силы упругости замыкающей пружины. Это обусловит необходимость увеличения тягового усилия управляющего электромагнита, что приведет к увеличению его размеров.

В качестве прототипа принят способ управления электроприводом, содержащим нормально замкнутую поляризованную электромагнитную муфту, заключающийся в подаче напряжения на обмотку электромагнитной муфты в момент перевода муфты из замкнутого состояния в разомкнутое, причем полярность этого напряжения такова, что создаваемый обмоткой магнитный поток направлен встречно магнитному потоку постоянного магнита (ZF-Schleifringlose Einflachenkupplungen und -Einflachenbremsen. Katalog KB1. Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, 1986. – С. 7-8).

Недостаток этого способа управления такой же, как и у описанных выше, а именно, этот способ обуславливает низкие эксплуатационные свойства электропривода за счет того, что сила притяжения в замкнутом состоянии муфты при любом режиме работы электропривода создается только постоянным магнитом, что может вызвать проскальзывание муфты в режиме пуска. Для исключения этого необходимо или увеличение размеров магнита, или переход на использование дорогих редкоземельных магнитных материалов при соответствующем увеличении электромагнитной силы, создаваемой обмоткой. Последнее приводит к завышенным габаритно-весовым показателям управляющего электромагнита, вызывает увеличение энергопотребления и постоянной времени обмотки управления и, как следствие, к снижению быстродействия привода в целом.

Задачей изобретения является улучшение эксплуатационных свойств электропривода, содержащего нормально замкнутую поляризованную электромагнитную муфту.

Поставленная задача решается тем, что в способе управления электроприводом, содержащим нормально замкнутую поляризованную электромагнитную муфту, заключающимся в подаче напряжения на обмотку электромагнитной муфты в момент перевода муфты из замкнутого состояния в разомкнутое, причем полярность этого напряжения такова, что создаваемый обмоткой магнитный поток направлен встречно магнитному потоку постоянного магнита, напряжение на обмотку электромагнитной муфты дополнительно подается в момент пуска электропривода, причем длительность подачи напряжения соответствует времени разгона электропривода, а полярность этого напряжения такова, что создаваемый обмоткой магнитный поток направлен согласно магнитному потоку постоянного магнита.

За счет этого при пуске муфта замкнута совместным усилием, создаваемым магнитными полями постоянного магнита и обмотки, что исключает возможность проскальзывания полумуфт муфты и обеспечивает надежный и быстрый разгон приводного механизма при снижении габаритов постоянного магнита и обмотки.

Сущность способа поясняется на примере реверсивного электропривода с нормально замкнутой поляризованной электромагнитной муфтой, электрическая схема которого приведена на фиг. 1.

Электропривод содержит трехфазный асинхронный электродвигатель 1, блок 2 его управления и нормально замкнутую поляризованную электромагнитную муфту, обмотка 3 которой через блок 4 управления муфтой подключена к источнику питания 5.

Блок 2 содержит реверсивный магнитный пускатель, состоящий из двух линейных пускателей, и реле времени. Первый линейный пускатель имеет обмотку 6, пять замыкающих контактов 7÷11 и один размыкающий контакт 12. Второй линейный пускатель имеет обмотку 13, пять замыкающих контактов 14÷18 и один размыкающий контакт 19. Обмотка 20 реле времени включена последовательно с параллельно соединенными обмотками 6 и 13 линейных пускателей, а размыкающий контакт 21 реле времени включен в блок 4 последовательно с обмоткой 3 муфты.

Для управления пуском и реверсом блок 2 содержит один кнопочный выключатель 22 с размыкающим контактом и два кнопочных выключателя 23 и 24 с замыкающими контактами.

Блок 4 содержит выпрямитель 25 и коммутатор 26 с двумя переключающими контактами 27 и 28. Вход коммутатора соединен с выходом блока 29 управления коммутатором 26.

Общее подключение электропривода к сети осуществляется посредством трехполюсного выключателя 30.

Устройство работает следующим образом.

При разомкнутом выключателе 30 электромагнитная муфта замкнута за счет усилия, создаваемого магнитным полем постоянного магнита, и соединяет вал электродвигателя с приводным механизмом.

Пуск электродвигателя при включенном выключателе 30 в условном направлении «Вперед» осуществляется нажатием кнопочного выключателя 23. Это приводит к подаче напряжения на обмотку 6 первого пускателя и его срабатыванию. При этом его контакты 8÷10 замкнутся и подключат электродвигатель к источнику питания 5, а контакт 7 зашунтирует кнопочный выключатель 23. Одновременно питание подается на обмотку 20 реле времени, и оно срабатывает, а контакт 11 в цепи обмотки 3 муфты замыкается. После срабатывания реле времени начинается отсчет выдержки времени, в течение которого контакт 21 этого реле остается замкнутым. Поскольку при этом контакт 11 замкнут, то обмотка 3 муфты через выпрямитель 25 подключается к источнику питания 5. Направление тока в обмотке 3 муфты обеспечивается такого направления, что она создает магнитный поток, направленный согласно магнитному потоку постоянного магнита. За счет этого усилие замыкания муфты увеличивается, что исключает проскальзывание полумуфт муфты и обеспечивает надежный и быстрый разгон приводного механизма.

После истечения задержки времени контакт 21 реле времени размыкается и отключает обмотку 3 муфты от источника питания 5. Муфта остается замкнутой опять только усилием, создаваемым магнитным полем постоянного магнита.

Для реверса электродвигателя вначале нажимают кнопочный выключатель 22, что приводит к отключению обмотки 6 первого пускателя и размыканию его контактов 8÷10 и контакта 7. После этого нажимают кнопочный выключатель 24, что приводит к подключению обмотки 13 второго пускателя к источнику питания. Второй пускатель срабатывает, его контакты 15÷17 замыкаются и на электродвигатель подается напряжение источника питания 5 с другим порядком чередования фаз. Магнитное поле электродвигателя изменяет свое направление вращения на противоположное и начинается процесс реверса, состоящий из двух этапов: торможение противовключением и разбега в противоположную сторону. При этом, как и при пуске «Вперед», за счет замыкания контакта 18 на обмотку 3 муфты опять подается напряжение, она создает магнитный поток, который складывается с потоком постоянного магнита и усилие замыкания муфты увеличивается, исключая ее проскальзывание на обоих этапах реверса. Поскольку одновременно с обмоткой 13 напряжение подается и на обмотку 20 реле времени, то по истечении времени задержки его контакт 21 отключит обмотку 3 муфты от питания и электродвигатель будет вращаться в условном направлении «Назад», причем муфта остается замкнутой опять только усилием магнитного поля постоянного магнита.

Время задержки размыкания контакта 21 реле времени выбирается равным времени разгона электропривода до заданной скорости.

Во избежание короткого замыкания в цепи статора, которое может возникнуть в результате одновременного ошибочного нажатия кнопочных выключателей 23 и 24, в схеме используется электрическая блокировка, путем перекрестного включения размыкающего контакта 12 первого пускателя в цепь обмотки 13 второго пускателя и наоборот, размыкающего контакта 19 второго пускателя в цепь катушки 6 первого пускателя.

Если по условию эксплуатации необходимо отключить вал электродвигателя от приводного механизма путем размыкания муфты, то необходимо при помощи блока 29 управления переключить контакты 27 и 28 коммутатора 26 в другое положение. Обмотка 3 муфты окажется, тем самым, подключенной к источнику питания 5, причем направление тока в ней по сравнению с режимом пуска изменяется на противоположное, при котором магнитный поток направлен встречно магнитному потоку постоянного магнита. Тем самым усилие замыкания муфты резко уменьшается и она размыкается. Для замыкания муфты достаточно опять переключить контакты 27 и 28 в исходное состояние при помощи блока 29.

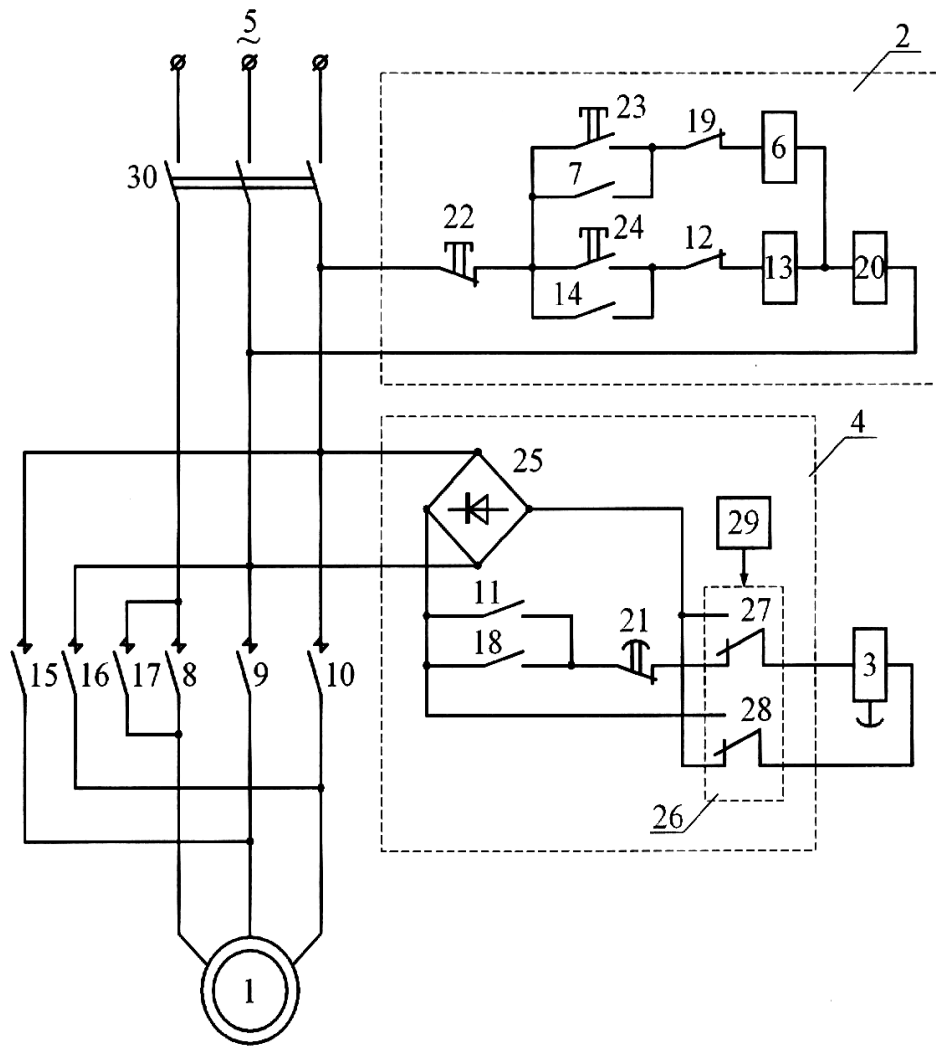
При необходимости, блок 4 управления электромагнитной муфтой можно выполнить с форсировкой нарастания тока в обмотке 3 любым известным способом.

Таким образом, благодаря увеличению усилия сцепления муфты в режимах пуска, реверса и противовключения, способ управления электроприводом обеспечивает улучшение его эксплуатационных характеристик за счет повышения надежности работы муфты путем исключения проскальзывания муфты. Одновременно это уменьшает износ фрикционных поверхностей муфты, что повышает срок ее службы. При этом применение этого способа позволяет, при прочих равных условиях, уменьшить размеры постоянного магнита и обмотки управления, что приводит, как следствие, к повышению эффективности работы постоянного магнита, к уменьшению энергопотребления и увеличению быстродействия привода в целом.

Формула изобретения

Способ управления электроприводом, содержащим нормально замкнутую поляризованную электромагнитную муфту, заключающийся в подаче напряжения на обмотку электромагнитной муфты в момент перевода муфты из замкнутого состояния в разомкнутое, причем полярность этого напряжения такова, что создаваемый обмоткой магнитный поток направлен встречно магнитному потоку постоянного магнита, отличающийся тем, что напряжение на обмотку электромагнитной муфты дополнительно подается в момент пуска электропривода, причем длительность подачи напряжения соответствует времени разгона электропривода, а полярность этого напряжения такова, что создаваемый обмоткой магнитный поток направлен согласно магнитному потоку постоянного магнита.

**Способ управления электроприводом, содержащим
нормально замкнутую поляризованную электромагнитную муфту**



Фиг. 1

Составитель описания
Ответственный за выпуск

Куттубаева А.А.
Чекиров А.Ч.