

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **124 087** (13) **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
[H02P 1/08 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 17.12.2015)

<p>(21)(22) Заявка: 2012125717/07, 19.06.2012</p> <p>(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 19.06.2012</p> <p>Приоритет(ы): (22) Дата подачи заявки: 19.06.2012</p> <p>(45) Опубликовано: 10.01.2013 Бюл. № 1</p> <p>Адрес для переписки: 620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ, Центр интеллектуальной собственности, Т.В. Маркс</p>	<p>(72) Автор(ы): Либерман Яков Львович (RU)</p> <p>(73) Патентообладатель(и): Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)</p>
--	--

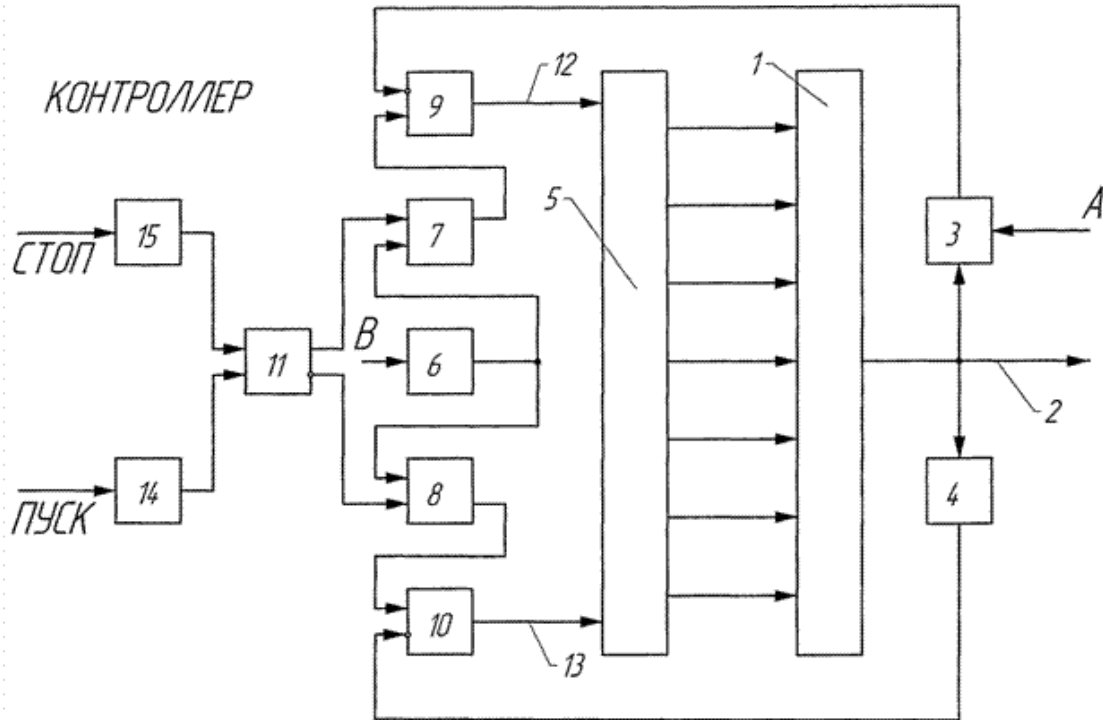
(54) КОНТРОЛЛЕР

(57) Реферат:

Контроллер, содержащий генератор импульсов, первый и второй логические элементы «И», первый и второй логические элементы «ЗАПРЕТ» и RS-триггер, у которого выход генератора соединен с первым входом первого элемента «И» и с первым входом второго элемента «И», выход первого элемента «И» соединен с прямым входом первого элемента «ЗАПРЕТ», выход второго элемента «И» соединен с прямым входом второго элемента «ЗАПРЕТ», прямой выход RS-триггера соединен со вторым входом первого элемента «И», инверсный вход RS-триггера соединен со вторым входом второго элемента «И», причем первый вход RS-триггера подключен к шине пуска контроллера, а второй вход RS-триггера подключен к шине его останова, отличающийся тем, что он включает в себя реверсивный двоичный счетчик импульсов, суммирующий вход которого соединен с выходом первого элемента «ЗАПРЕТ», а вычитающий вход - с выходом второго элемента «ЗАПРЕТ», преобразователь код-напряжение, входы которого соединены с выходами счетчика, пороговый элемент и нуль-орган, входы которых соединены с выходами преобразователя код-напряжение, выход порогового элемента связан с инвертирующим входом первого элемента «ЗАПРЕТ», выход нуль-органа соединен с инвертирующим входом второго элемента «ЗАПРЕТ», выход преобразователя код-напряжение соединен с выходной шиной контроллера, а генератор импульсов

выполнен

программируемым.



Предлагаемая полезная модель относится к устройствам управления машинами и может быть использована в качестве задатчика цикла «разгон - рабочий ход - торможение» приводов в металлорежущих станках, подъемно-транспортных и других технических средствах механизации производства.

Контроллеры, аналогичные предлагаемому, известны. К ним относятся, в частности, магнитные контроллеры, описанные в книге «А.Г.Яуря, Е.М.Певзнер. Крановый электропривод: Справочник. - М.: Энергоатомиздат, 1988» на стр.109-122. Указанные контроллеры представляют собой совокупность электрических цепей с постоянными соединениями, коммутирующих (включающих и выключающих) электромагнитные реле. Реле коммутируют, в свою очередь, цепи релейных исполнительных элементов контроллера (контакторов), которые вводят привод в требуемый режим работы: «разгон», «рабочий ход» или «торможение». Контроллеры-аналоги изготавливаются, как правило, применительно к конкретным приводам и не обладают (или почти не обладают) универсальностью. Это требует производства широкой гаммы таких контроллеров с разными электросхемами, что неэкономично. Кроме того, контроллеры-аналоги, выполняемые полностью на электроконтактных элементах, имеют значительные габаритные размеры и не всегда работают надежно. Все это в конечном итоге приводит к их недостаточной эффективности и к постепенной их замене контроллерами с программируемыми логическими матрицами.

Схема контроллера с подобной матрицей, являющегося более прогрессивным аналогом, приведена в книге «В.М.Терехов, О.И.Осипов. Системы управления электроприводов. - М.: Издат. центр «Академия», 2005» на стр.62 рис 3.28. Этот контроллер содержит программируемую логическую матрицу, выход которой соединены с релейными исполнительными элементами (это могут быть электронные устройства, контакторы и др.), а входы связаны с выходами дешифратора. Перед использованием контроллера программируемая логическая матрица программируется одним из способов, применяемых в настоящее время в электронной технике (например, фотоэлектрическим способом). Программирование обеспечивает установление требуемых электрических связей внутри матрицы, причем такое, при котором в случае подачи логической «единицы» на один из входов матрицы, на ее выходах появлялась совокупность «единиц», обеспечивающих включение нужной совокупности релейных исполнительных элементов. (По сути дела, программируемая логическая матрица - это программируемый шифратор: если на один из ее входов подать «единицу», то на ее выходах появится комбинация «единиц», зашифрованная при программировании). При работе контроллера на входы дешифратора подается код команды, которую должен выполнить контроллер. Эта команда дешифруется и подается на один из (соответствующий входному коду) входов матрицы. На выходе матрицы появляются требуемые сигналы, и нужные исполнительные элементы

срабатывают. Последние же вводят управляемый контроллером привод в нужный режим работы.

Рассмотренный контроллер имеет малые габаритные размеры, достаточно надежен и может управлять различными релейными (ступенчатыми) приводами. Однако, он не способен управлять постепенным разгоном и торможением привода. Он способен только включить комбинацию своих исполнительных элементов, обеспечивающих либо разгон, либо торможение, либо рабочий ход привода. Сами же постепенный разгон либо постепенное торможение должны осуществляться самим приводом. Закон разгона и торможения при этом раз и навсегда задан схемой привода, и контроллером изменен быть не может.

Наряду с рассмотренным, однако, известен и контроллер, способный управлять постепенным разгоном и торможением управляемого привода, т.е. управлять разгоном и торможением привода по различным законам. От привода требуется лишь, чтобы этим законом он мог «подчиняться». Такой контроллер защищен патентом РФ №115133 кл Н02Р 3/00 и принят нами за прототип. Он содержит программируемую логическую матрицу, выходы которой соединены с релейными исполнительными элементами, включает в себя реверсивный регистр сдвига, генератор импульсов, первый и второй логические элементы «И», первый и второй логические элементы «ЗАПРЕТ» и RS-триггер. Выход генератора соединен с первым входом первого элемента «И» и с первым входом второго элемента «И», выход первого элемента «И» соединен с прямым входом первого элемента «ЗАПРЕТ», выход второго элемента «И» соединен с прямым входом второго элемента «ЗАПРЕТ», выход последней ячейки регистра соединен с инвертирующим входом первого элемента «ЗАПРЕТ», выход которого связан с шиной прямого сдвига регистра, выход первой ячейки регистра соединен с инвертирующим входом второго элемента «ЗАПРЕТ», выход которого связан с шиной обратного сдвига регистра, выходы регистра соединены со входами программируемой логической матрицы, прямой выход RS-триггера соединен со вторым входом первого элемента «И», инверсный выход RS-триггера соединен со вторым входом второго элемента «И», причем первый вход RS-триггера подключен к шине пуска контроллера, а второй вход RS-триггера подключен к шине его останова.

Перед использованием контроллера в первую ячейку регистра сдвига записывают логическую «единицу». В зависимости от конструкции релейного привода, для управления которым должен быть применен контроллер, определяют, каков должен быть закон разгона и торможения привода и каковы должны быть для его реализации последовательности комбинаций включаемых исполнительных элементов контроллера во времени. В соответствии с требуемой последовательностью комбинаций включаемых исполнительных элементов матрица контроллера программируется.

При использовании контроллера включают генератор импульсов. Одновременно с этим (или чуть раньше) подают сигнал «пуск» на соответствующую шину. На прямом выходе триггера оказывается «единица», а на инверсном «ноль». Первый элемент «И» оказывается включенным, а второй - выключенным. Импульсы от генератора проходят через включенный элемент «И» на шину сдвига регистра и «единица» в регистре начинает в нем последовательно сдвигаться, подавая напряжение на первую, вторую, третью и т.д. входные шины матрицы. В соответствии с заданной программой будет появляться напряжение на выходных шинах матрицы и будут последовательно в запрограммированных комбинациях включаться исполнительные элементы контроллера, подавая на управляемый привод соответствующие сигналы и разгоняя его по заданному закону. Когда «единица» в регистре дойдет до последней ячейки, сдвиг в регистре прекратится и исполнительные элементы контроллера окажутся в состояниях, соответствующих окончанию разгона управляемого привода т.е. его рабочему ходу. Когда потребуются привод остановить, предварительно выполнив его торможение, на соответствующую шину контроллера должен быть подан сигнал «стоп». Триггер переключается, на его прямом выходе появляется сигнал «ноль», а на инверсном - «единица». Импульсы от генератора начнут проходить через второй элемент «И» и на шину обратного сдвига регистра. Комбинации включенных исполнительных элементов последуют во времени в обратном порядке, а сигналы от них, поступая на управляемый контроллером привод, начнут его скорость снижать. Так будет продолжаться до тех пор, пока логическая «единица» в регистре не окажется в первой ячейке. Это приведет к включению исполнительных элементов в комбинации, соответствующей останову привода. После требуемого выстоя привод может быть снова введен в режим разгона сигналом «пуск» и все повторится аналогично.

Таким образом, контроллер-прототип оказывается способен не только включать и выключать управляемый им релейный привод, но и осуществлять его разгон и

торможение по требуемому закону. Вместе с тем контроллер-прототип имеет и существенный недостаток. Он обеспечивает, хотя и многоступенчатые, но не плавные разгон и торможение привода. Кроме того он формирует выходные сигналы в дискретной форме. А это не позволяет использовать его для управления следящими приводами.

Задачей предлагаемой полезной модели является, в связи с этим, разработка контроллера, лишенного отмеченных недостатков, а именно, позволяющего производить плавные разгон и торможение следящих приводов.

Технически решение поставленной задачи обеспечивается тем, что контроллер, содержащий генератор импульсов, первый и второй логические элементы «И», первый и второй логические элементы «ЗАПРЕТ» и RS-триггер, у которого выход генератора соединен с первым входом первого элемента «И» и с первым входом второго элемента «И», выход первого элемента «И» соединен с прямым входом первого элемента «ЗАПРЕТ», выход второго элемента «И» соединен с прямым входом второго элемента «ЗАПРЕТ», прямой выход RS-триггера соединен со вторым входом первого элемента «И», инверсный выход RS-триггера соединен со вторым входом второго элемента «И», причем первый вход RS-триггера подключен к шине пуска контроллера, а второй вход RS - триггера подключен к шине его останова, отличается от прототипа тем, что он включает в себя реверсивный двоичный счетчик импульсов, суммирующий вход которого соединен с выходом первого элемента «ЗАПРЕТ», а вычитающий вход - с выходом второго элемента «ЗАПРЕТ», преобразователь код-напряжение, входы которого соединены с выходами счетчика, пороговый элемент и нуль-орган, входы которых соединены с выходом преобразователя код-напряжение, выход порогового элемента связан с инвертирующим входом первого элемента «ЗАПРЕТ», выход нуль-органа соединен с инвертирующим входом второго элемента «ЗАПРЕТ», выход преобразователя код-напряжение соединен с выходной шиной контроллера, а генератор импульсов выполнен программируемым.

Схема предлагаемого контроллера приведена на рисунке. Она включает в себя преобразователь код-напряжение 1, выход которого соединен с выходной шиной 2 контроллера, подключаемой к управляемому приводу, пороговый элемент 3, настраиваемый на тот или иной порог срабатывания сигналом А, соединенный своим входом с выходом преобразователя 1, нуль-орган 4, также соединенный своим входом с выходом преобразователя 1, и реверсивный двоичный счетчик импульсов 5 (его емкость целесообразно принять $2^{10-2^{11}}$), выходы которого подключены ко входам преобразователя 1. Она также содержит генератор импульсов 6, частота выходных импульсов которого программируется сигналом В, первый 7 и второй 8 логические элементы «И», первые входы которых соединены с выходом генератора 6, первый элемент «ЗАПРЕТ» 9, прямой вход которого соединен в выходом логического элемента 7, второй логический элемент «ЗАПРЕТ» 10, прямой вход которого соединен с выходом элемента 8, RS-триггер 11, прямой выход которого соединен со вторым входом элемента 7, а инверсный выход - со вторым входом элемента 8. Выход элемента «ЗАПРЕТ» 9 соединен с суммирующим входом 12 реверсивного счетчика 5, выход элемента «ЗАПРЕТ» 10 соединен с вычитающим входом 13 счетчика 5, причем первый вход RS-триггера 11 подключен к шине «ПУСК» контроллера (при необходимости это может быть осуществлено через формирователь импульсов 14), второй вход RS-триггера 11 подключен к шине «СТОП» контроллера (это может быть произведено, если потребуется, через формирователь импульсов 15), выход порогового элемента 3 связан с инвертирующим входом элемента «ЗАПРЕТ» 9, а выход нуль-органа 4 - с инвертирующим входом элемента «ЗАПРЕТ» 10.

Перед использованием контроллера сигналом А вначале устанавливается порог срабатывания элемента 3, соответствующий рабочей скорости привода, управляемого контроллером. Затем сигналом В задается частота импульсов генератора 6, соответствующая требуемому ускорению привода при его разгоне и замедлению при торможении. При использовании контроллера им управляют сигналами «ПУСК» и «СТОП». При подаче сигнала «ПУСК» триггер 11 выдает логическую «единицу» на второй вход элемента «И» 7 и логический «ноль» на второй вход элемента «И» 8. Поскольку на первые входы элементов 7 и 8 поступают импульсы от генератора 6 с частотой, заданной сигналом В, на прямой вход элемента «ЗАПРЕТ» 9 будут проходить импульсы с такой же частотой с выхода элемента 7. На вход элемента «ЗАПРЕТ» 10 импульсы от элемента 8 проходить не будут. В исходном состоянии контроллера счетчик 5 пуст, а потому на всех его выходах «нули», и на выходе преобразователя код-напряжение 1 напряжение тоже равно нулю. На выходе порогового элемента в это время имеется сигнал «ноль», который поступает на инвертирующий вход элемента «ЗАПРЕТ» 9 и обеспечивает пропускание импульсов

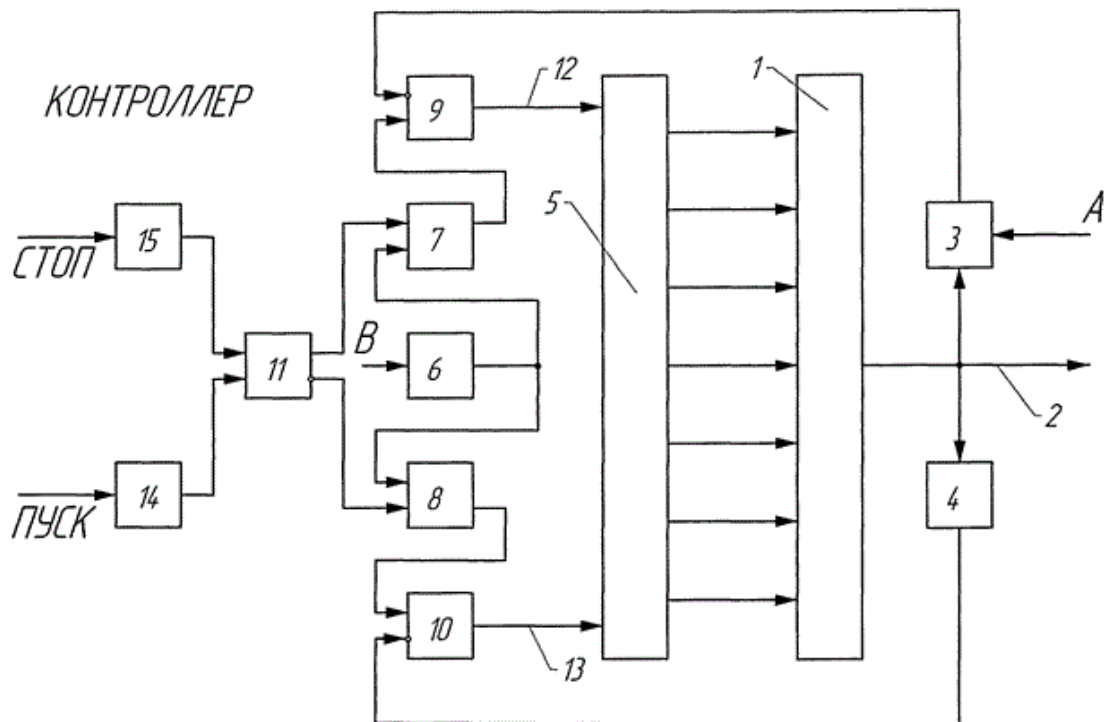
через этот элемент на суммирующий вход 12 счетчика 5. На выходе нуля-органа 4 в это время имеется сигнал «единица», но этот сигнал элементом «ЗАПРЕТ» 10 инвертируется. Таким образом, при подаче сигнала «ПУСК» импульсы от генератора 6 будут проходить с заданной частотой только на суммирующий вход счетчика 5. На выходах этого счетчика появляется и будет расти двоичное число, которое, поступая на преобразователь 1, вызывает на его выходе постепенное возрастание напряжения. Это напряжение через шину 2 будет подаваться на управляемый следящий привод и обеспечит его разгон с ускорением, соответствующим скорости возрастания чисел на входе преобразователя 1. Когда напряжение на выходе преобразователя 1 достигнет величины, соответствующей порогу срабатывания порогового элемента 3 и рабочей скорости следящего привода, элемент 3 выдаст «единицу», она поступит на инвертирующий вход элемента 9, и импульсы от генератора 6 пройдут на вход 12 счетчика 5 перестанут. На выходе 2 контроллера напряжение, соответствующее рабочей скорости управляемого привода, зафиксируется. Если теперь подать на контроллер сигнал «СТОП», то триггер 11 переключится, «единица» появится на его инверсном выходе (на прямом выходе будет «ноль»), элемент «И» 8 будет пропускать импульсы от генератора 6 на прямой вход элемента «ЗАПРЕТ» 10. Но в это время на выходе нуля-органа 4 уже будет сигнал «ноль», т.к. на его входе напряжение уже не равно нулю (ноль-орган выдает сигнал «единица» только при нулевом сигнале на входе). «Ноль», поступивший от нуля-органа на элемент 10 инвертируется, и импульсы через элемент 10 начнут проходить на вычитающий вход 13 счетчика 5. На выходе контроллера 2 напряжение начнет уменьшаться, постепенно снижая скорость управляемого следящего привода. Когда это напряжение станет равным нулю (когда счетчик 5 обнулится), нуль-орган 4 на выходе сменит «ноль» на «единицу», эта единица, поступив на инвертирующий вход элемента «ЗАПРЕТ» 10, прервет поступление импульсов от генератора 6 в счетчик 5 и зафиксируется останов привода.

Таким образом, контроллер будет осуществлять разгон и торможение управляемого им следящего привода, причем при указанной выше емкости счетчика (т.е. при высокой дискретности изменения напряжения на выходе контроллера) это будет происходить достаточно плавно. Технический результат предлагаемой разработки как раз в этом и состоит.

Формула полезной модели

Контроллер, содержащий генератор импульсов, первый и второй логические элементы «И», первый и второй логические элементы «ЗАПРЕТ» и RS-триггер, у которого выход генератора соединен с первым входом первого элемента «И» и с первым входом второго элемента «И», выход первого элемента «И» соединен с прямым входом первого элемента «ЗАПРЕТ», выход второго элемента «И» соединен с прямым входом второго элемента «ЗАПРЕТ», прямой выход RS-триггера соединен со вторым входом первого элемента «И», инверсный вход RS-триггера соединен со вторым входом второго элемента «И», причем первый вход RS-триггера подключен к шине пуска контроллера, а второй вход RS-триггера подключен к шине его останова, отличающийся тем, что он включает в себя реверсивный двоичный счетчик импульсов, суммирующий вход которого соединен с выходом первого элемента «ЗАПРЕТ», а вычитающий вход - с выходом второго элемента «ЗАПРЕТ», преобразователь код-напряжение, входы которого соединены с выходами счетчика, пороговый элемент и нуль-орган, входы которых соединены с выходом преобразователя код-напряжение, выход порогового элемента связан с инвертирующим входом первого элемента «ЗАПРЕТ», выход нуля-органа соединен с инвертирующим входом второго элемента «ЗАПРЕТ», выход преобразователя код-напряжение соединен с выходной шиной контроллера, а генератор импульсов

выполнен программируемым.

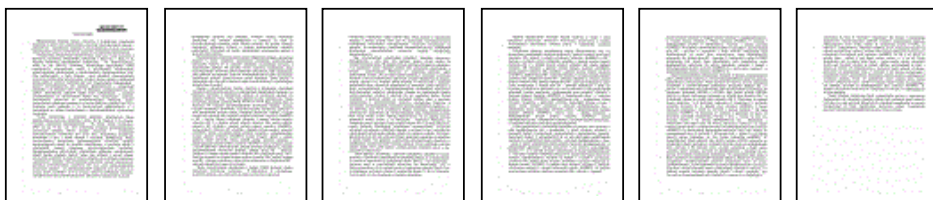


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

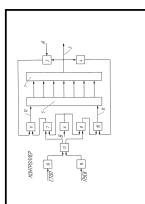
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **10.12.2012**

Дата публикации: [10.10.2013](#)