



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 487 460** (13) **C2**

(51) МПК

H02P 25/02 (2006.01)

H02P 25/04 (2006.01)

H02P 6/06 (2006.01)

H02P 6/14 (2006.01)

E06B 9/68 (2006.01)

G01R 31/34 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010119526/07, 16.10.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.10.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
16.10.2007 FR FR0707237

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2011 Бюл. № 33

(45) Опубликовано: 10.07.2013 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2305168 C2, 27.08.2007. FR 2898994 A1, 28.09.2007. US 6741052 A1, 16.10.2003. US 6940240 B2, 06.09.2005. EP 1530284 A2, 11.05.2005. WO 2007107864 A1, 27.09.2007.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 17.05.2010

(86) Заявка РСТ:
IB 2008/054250 (16.10.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/050664 (23.04.2009)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364

(72) Автор(ы):

ГРЕАН Бернар (FR),
ТРАНШАН Ален (FR),
ДЮМОН ДЭО Жоффруа (FR)

(73) Патентообладатель(и):

СОМФИ САС (FR)

(54) СПОСОБ АНАЛИЗА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРИВОДА ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭКРАНОМ И ПРИВОД ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники и может быть использовано для закрывания, затемнения защиты от солнца или для экранирования в здании. Техническим результатом является обеспечение анализа состояния функционирования привода в процессе перемещения нагрузки. Способ функционирования привода (1) управления подвижным элементом (52), содержащего асинхронный или бесщеточный двигатель или

двигатель, снабженный дифференциальным тормозом, и содержащего редуктор, отдача которого ниже, когда выходной вал приводит входной вал, чем его отдача, когда входной вал приводит выходной вал. Способ функционирования привода содержит этап проведения измерения параметра функционирования привода, этап использования этого измерения для определения того, приводит ли привод подвижный элемент или привод сам

конца хода или препятствия, в соответствии с чем привод перемещает подвижный элемент или привод приводится подвижным элементом. 3 н. и 9 з.п. ф-лы, 6 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

H02P 25/02 (2006.01)*H02P 25/04* (2006.01)*H02P 6/06* (2006.01)*H02P 6/14* (2006.01)*E06B 9/68* (2006.01)*G01R 31/34* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010119526/07, 16.10.2008**(24) Effective date for property rights:
16.10.2008

Priority:

(30) Convention priority:
16.10.2007 FR FR0707237(43) Application published: **27.11.2011 Bull. 33**(45) Date of publication: **10.07.2013 Bull. 19**(85) Commencement of national phase: **17.05.2010**(86) PCT application:
IB 2008/054250 (16.10.2008)(87) PCT publication:
WO 2009/050664 (23.04.2009)

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364**

(72) Inventor(s):

**GREAN Bernar (FR),
TRANShAN Alen (FR),
DJuMON DEhO Zhoffrua (FR)**

(73) Proprietor(s):

SOMFI SAS (FR)**(54) METHOD OF FUNCTIONAL ANALYSIS FOR ELECTROMECHANICAL DRIVE PURPOSED FOR POWER OPERATION OF CRANE AND DRIVE FOR ITS IMPLEMENTATION**

(57) Abstract:

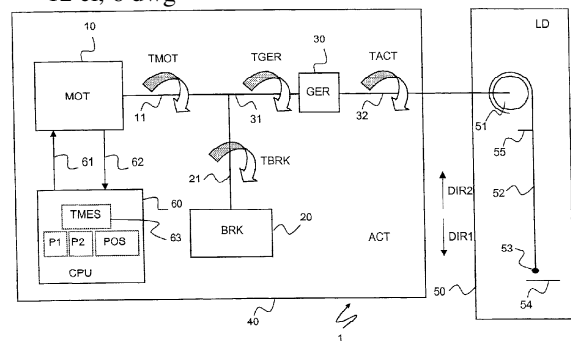
FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: functioning of drive (1) control for moving element (52) that contains asynchronous or brushless engine or engine equipped with differential brake; gear box which efficiency is lower for output shaft driven by input shaft in comparison with efficiency for input shaft driven by output shaft. The method of drive functioning includes stage of the drive functionality measuring in order to determine whether the drive drives the moving element or the drive itself is driven by the moving element; stage of the first order logic use in order to determine end of travel or obstacle or stage of the second order logic use in order to determine

end of travel or whereby the drive drives the moving element or it is driven by the moving element.

EFFECT: provision of drive functional analysis in process of load movement.

12 cl, 6 dwg



ФИГ. 1

Изобретение относится к приводу, содержащему электрический двигатель, используемый для управления подвижным элементом для закрывания, затемнения, защиты от солнца или экранирования в здании. Изобретение является особенно полезным, когда необходимо измерить, в зависимости от характеристик двигателя, воздействие на подвижный элемент гравитационных эффектов, например, заключающегося в перемещении между крайним нижним положением и крайним верхним положением, вызываемые вращательными движениями двигателя.

Некоторые приводы, предназначенные для установки в зданиях и управления перемещением закрывающих, затемняющих, солнцезащитных или экранирующих элементов (таких, например, как рольставни, двери, порталы или шторы), содержат однофазный индукционный двигатель (или асинхронный двигатель) с постоянным конденсатором. Изобретение применимо также к приводам, содержащим трехфазный индукционный двигатель, либо также к приводам, содержащим бесщеточный или коллекторный двигатель постоянного тока (BLDC).

В приводе двигатель соединен с редуктором. Этот редуктор является частично нереверсивным; это значит, что он имеет различную отдачу в зависимости от того, что входной вал приводит выходной вал, либо что выходной вал приводит входной вал, при этом отдача обычно ниже, когда выходной вал приводит входной вал.

Эти приводы питаются от сети переменного тока, например, в 230 В и 50 Гц, либо от источника постоянного тока.

Они снабжены тормозом-иммобилайзером, обеспечивающим блокировку привода, когда двигатель не запитан. Роль тормоза является существенной, в частности, в плане обеспечения безопасности. Он начинает действовать при неисправности и противодействовать приводному вращающему моменту, вызванному воздействием гравитации на подвижный элемент, при этом сам вращающий момент может изменяться в зависимости от положения подвижного элемента, в частности, если последний является наматываемым, например, рольставни.

Тормоз часто отключается магнитным потоком статора двигателя, когда речь идет об индукционном двигателе, но известно также использование других типов тормозов: электротормоза, гистерезисного тормоза, центробежного тормоза, рампового тормоза... Использование таких рамповых тормозов, называемых также «дифференциальными тормозами» или «тормозами с передачей вращающего момента», является особенно предпочтительным для замены электротормозов, активизируемых статорным потоком, или гистерезисных тормозов.

Дифференциальные тормоза были специально изучены Заявителем для того, чтобы действие тормозов серьезно не маскировало косвенные измерения вращающего момента, оказываемого нагрузкой на привод, в процессе фактического измерения вращающего момента, выдаваемого двигателем.

Однако независимо от типа используемого тормоза существует проблема, вытекающая из частичной нереверсивности редуктора: для заданного изменения вращающего момента на уровне выхода привода изменение вращающего момента двигателя различно в зависимости от того, что двигатель работает в режиме приводящей нагрузки или приводимой нагрузки.

Таким образом, как показано в известном уровне техники, работа в режиме приводящей нагрузки или приводимой нагрузки не зависит только от направления вращения двигателя. В случае рольставней или тому подобного, управляемых на закрывание из полностью закрученного состояния, двигатель, прежде всего, должен выдать вращающий момент для того, чтобы заставить перемещаться пластины в

начале разматывания, затем он выдает противодействующий вращающий момент (двигатель, таким образом, работает как генератор), когда разматываемая масса является достаточной для того, чтобы ее вес превышал противодействие механического трения. Кроме того, в случае поворотной гаражной двери вначале
5 следует воздействовать на горизонтальную, в основном, часть траектории, затем удержать на вертикальной, в основном, части этой траектории.

В случае использования дифференциального тормоза ситуация является еще более худшей, так как двигатель всегда работает в двигательном режиме, будь то
10 приводимая или приводящая нагрузка: как же определить состояние нагрузки?

Без использования дифференциального тормоза определение положения приводимой нагрузки и приводящей нагрузки становится проблемой, если речь не идет об использовании двигателя постоянного тока с постоянными магнитами и коллекторного, что позволяет осуществить это определение простым измерением
15 направления тока.

В случае, когда имеется редуктор и чем меньше его отдача (например, меньше 80%), потери в редукторе достаточны для того, чтобы помешать такому точному определению: действительно достаточно, чтобы нагрузка была не только приводимой,
20 но, более того, что она производит мощность, превышающую потери в редукторе для обеспечения инверсии направления тока. Этот эффект является тем более заметным, так как редуктор является нереверсивным, то есть имеет малую отдачу, когда он приводится нагрузкой.

В случае использования двигателя с электронной коммутацией (MCE), например
25 бесщеточного двигателя (BLDC), потери в источнике питания являются такими, что именно за переходом в положение приводимой нагрузки это происходит вследствие инверсного перехода мощности и необходимости отводить эту мощность на уровне двигателя.

Многочисленные устройства из известного уровня техники предусматривают изменение вращающего момента двигателя или изменение чувствительности
30 определения устройства для обнаружения препятствия в зависимости от положения подвижного элемента на его траектории, как в патенте US 6741052. Это заставляет монтажника осуществлять регулировки, откуда вытекают потери времени, без
35 гарантии того, что эти регулировки являются оптимальными. Другие документы предусматривают определение усилия в соответствии с двумя различными методами для оценки результата измерения, как в патенте US 6940240. Другое решение, описанное в патенте US 6840334, позволяет постоянно документировать пороги
40 детектирования, но требует наличия настоящего датчика усилий на подвижном элементе.

Изобретение предусматривает устранение этих недостатков. Оно применимо ко всем упомянутым устройствам, особенно для случая тормоза дифференциального
45 типа.

Документ EP 1530284 описывает способ регулирования скорости бестормозного двигателя постоянного тока с короткозамкнутым якорем. В этом способе постоянно
определяют скорость двигателя, измеряя напряжение на его зажимах, и ускоряют или тормозят двигатель в зависимости от сравнения между измеренным на зажимах
50 двигателя напряжением и напряжением на зажимах генератора питания. Торможение двигателя обеспечивается короткозамкнутым якорем двигателя, в то время как двигатель не запитан. Сравнение напряжения на зажимах якоря двигателя и зажимах генератора обеспечивает, таким образом, два варианта питания двигателя, когда он

работает как двигатель или работает как генератор. Но реальное функционирование в качестве генератора соответствует работе под приводимой нагрузкой только в идеальном случае, когда не существует потерь мощности, в частности, в редукторе. Другими словами, этот способ регулирования скорости приводит к регулируемой скорости, по существу, превышающей скорость холостого хода.

Документ FR 2898994 описывает способ обнаружения препятствия, учитывающий природу препятствия. В этом способе предельная величина вращающего момента, которую нельзя превысить, зависит от положения экрана.

Документ FR 2849300 описывает способ измерения вращающего момента асинхронного двигателя, исходя из напряжения конденсатора сдвига фаз.

Целью изобретения является способ анализа состояния функционирования привода, предотвращающий упомянутые выше недостатки и улучшающий известные из уровня техники способы. В частности, изобретение предлагает простой способ определения того, является ли нагрузка, связанная с приводом, приводящей или приводимой. Изобретение предлагает, кроме того, способ функционирования привода, осуществляющий такой способ анализа.

Изобретение предлагает также способ отладки с осуществлением такого способа анализа, а также привод, осуществляющий такие способы.

Способ функционирования по изобретению определен в п.1 формулы изобретения.

Различные варианты осуществления способа функционирования по изобретению представлены в пп.2-9 формулы изобретения.

В соответствии с изобретением способ отладки определен в п.10 формулы изобретения.

В соответствии с изобретением электромеханический привод описан в п.11 формулы изобретения.

В дальнейшем изобретение поясняется нижеследующим описанием, не являющимся ограничительным, со ссылками на сопроводительные чертежи, на которых:
фиг.1 изображает схему варианта воплощения привода, обеспечивающего выполнение способа анализа по изобретению.

Фиг.2 изображает схему развития различных моментов вращения в приводе в зависимости от вращающего момента на входе редуктора этого привода.

Фиг.3 изображает блок-схему способа функционирования привода по изобретению.

Фиг.4 изображает детализированную блок-схему примера воплощения этапа E2 способа функционирования по фиг.3.

Фиг.5 изображает принципиальную схему определения данных, используемых в способе анализа по изобретению.

Фиг.6 изображает схему варианта функционирования привода с использованием способа анализа по изобретению.

Фиг.1 схематично изображает установку 1, содержащую привод по изобретению.

Привод 40 обозначен символом АСТ. Он содержит двигатель 10, в частности, асинхронный двигатель, или двигатель бесщеточного типа, обозначенный символом МОТ, механически соединенный с дифференциальным тормозом 20, обозначенным как BRK, и с редуктором 30, обозначенным как GER.

Выходной вал редуктора GER является механическим выходом привода и приводит подвижный элемент в оборудовании 50, обозначенном как LD. В установке по фиг.1 этот подвижный элемент наматывается на трубу 51, приводимую во вращение механическим выходом 32 привода, и содержит штору 52, первый конец которой присоединен к трубе, а второй конец 53 снабжен утяжелителем и скользит по не

представленным на чертеже направляющим.

Первое направление вращения двигателя вызывает вертикальное перемещение шторы в первом направлении DIR1: нагрузка, в основном, является «приводимой» относительно привода. Второе направление вращения двигателя вызывает вертикальное перемещение шторы во втором направлении DIR2: нагрузка является, таким образом, «приводящей» относительно привода. Перемещение приводимой нагрузки может быть прервано путем соприкосновения с первым механическим упором 54. Перемещение приводящей нагрузки может быть прервано при достижении второго механического упора 55.

Принимая условность определения «приводящая» нагрузка, символом ТМОТ обозначают вращающий момент, выдаваемый двигателем на выходном валу двигателя 11, символом TBRK обозначают момент торможения, осуществляемый тормозом в противовес вращающему моменту двигателя, причем этот момент измеряется на подвижной во вращении поворотной пластине 21, а символ от TGER обозначают вращающий момент, передаваемый на входной вал редуктора 31, при этом этот вращающий момент является результатом эффекта противодействия двигателя и тормоза, и символом ТАСТ обозначают вращающий момент, передаваемый на выходной вал редуктора 32, который образует приводной вращающий момент нагрузки LD.

Привод АСТ содержит также в управляющем блоке 60, обозначенном как CPU, средство приема управляющих команд и командные средства, управляющие питанием 61 двигателя. Электрические параметры двигателя 62 передаются на средства оценки или измерения вращающего момента 63, обозначенные как TMES, позволяющие анализировать изменения вращающего момента двигателя и воздействовать на управление двигателем. Поочередно средства измерения анализируют изменения скорости. Управляющий блок содержит также средства программного обеспечения для управления функционированием привода. Он содержит также средства программного обеспечения для функционирования привода в соответствии со способами, являющимися объектами изобретения. В частности, эти средства программного обеспечения содержат информационные программы.

Средства программного обеспечения позволяют, в частности, приводу отдельно реагировать на величину одного или нескольких параметров: например, привод может иметь первый вид функционирования, управляемый первым модулем программного обеспечения, когда нагрузка, с которой он связан, является приводящей, и может иметь второй вид функционирования, управляемый вторым модулем программного обеспечения, когда нагрузка, с которой он связан, является приводимой. Эти два вида функционирования касаются, в частности, первого процесса Р1 определения (или первой логики определения) конца хода или препятствия Р1 или второго процесса Р2 определения (или второй логики определения) конца хода или препятствия. Первое или второе функционирование могут также касаться других параметров функционирования привода, например, ограничения электрической мощности привода, как только нагрузка определяется как приводимая. Привод содержит, таким образом, технические и программные средства, предназначенные для осуществления различных этапов способов, являющихся объектами изобретения, и, в частности, различных этапов, представленных в пунктах 1-10 формулы изобретения. Две логики определения могут просто отличаться значением параметра, например, величиной порога детектирования.

Два верхних квадранта по фиг.1 изображают в одинаковом масштабе вращающий

момент двигателя ТМОТ и вращающий момент, осуществляемый тормозом TBRK, в зависимости от вращающего момента на входном валу редуктора TGER. Этот чертеж соответствует оптимизированному расчету размеров, позволяющему получить
 5 насколько возможно более крутой наклон графика (когда не принимают в расчет запас прочности) для вращающего момента двигателя в зоне нормального функционирования ZR привода, ограниченной пунктирным прямоугольником.

Правый квадрант соответствует работе приводящей нагрузки, а левый квадрант соответствует приводимой нагрузке.

10 На нижних квадрантах фиг.2 также изображены характеристики момента вращения привода в зависимости от момента вращения редуктора в том же масштабе (включающем отношение редукции). В качестве значений прямой отдачи редуктора EGERd и инверсной отдачи редуктора EGERi приняты величины 0,65 и 0,55.

Прямая D3, показанная жирной чертой, описывается выражением:

$$15 \quad TGER = EGERi \times TACT,$$

когда нагрузка приводит редуктор, а прямая D4, показанная жирной чертой, описывается выражением:

$$TACT = EGERd \times TGER,$$

20 когда редуктор приводит нагрузку.

Детализация привода ясно видна из чертежа: вначале переносят значение номинального вращающего момента привода TAR и вычитают его из пересечений с прямыми D3 и D4 величин номинального вращающего момента редуктора приводящей TG2 или приводимой TG1 нагрузки, а также номинального значения TMR
 25 вращающего момента двигателя с приводящей нагрузкой. Зона нормального функционирования ZR вписана в прямоугольник, определяемый этими величинами.

Ясно, что одно и то же изменение выходного вращающего момента привода наблюдается на входе редуктора:

30 - умноженное инверсной отдачей EGERi в положении приводимой нагрузки,

- разделенное прямой отдачей EGERd в положении приводящей нагрузки,

и, таким образом, вызывает появление двух соответствующих величин изменения вращающего момента двигателя, которые сами находятся в соотношении, равном произведению $EGERd \times EGERi$, (в нашем примере равном $0,65 \times 0,55 = 0,36$) в случае
 35 тормоза, отключенного магнитным потоком статора, или электротормоза. В случае дифференциального тормоза к этому значению приближаются, тем более что вращающий момент TG2 является небольшим по сравнению с вращающим моментом TG1.

40 Для одного и того же изменения выходного вращающего момента привода двигатель испытывает изменения момента вращения в три раза более слабые при приводящей нагрузке, чем при приводимой нагрузке.

Фиг.3 иллюстрирует способ определения по изобретению.

На первом этапе E1 измеряют изменяемый параметр функционирования EV, на
 45 который влияет мгновенное значение выходного вращающего момента привода TACT. Этот параметр EV является вращающим моментом двигателя или, предпочтительно, величиной, пропорциональной крутящему моменту (например, сила тока в статоре, если речь идет о двигателе постоянного тока) или величиной, изменяющейся известным образом с крутящим моментом (например, напряжение на
 50 зажимах конденсатора сдвига фаз, если речь идет об однофазном асинхронном двигателе).

Альтернативно, параметром функционирования EV является скорость ротора.

Альтернативно, если используется двигатель с электронной коммутацией (MCE), например, бесщеточного типа (BLDC), параметром функционирования EV является средний ток, потребляемый цепью питания двигателя (например, трехфазный преобразователь), либо величиной, зависящей от этого тока, например, фазовый угол, зависящий от проводимости транзисторов этой схемы.

Во всех случаях параметр функционирования EV передается на управляющий блок CPU в виде электрических параметров 62.

Процесс повторяется во времени таким образом, чтобы не только измерять параметр функционирования EV, но и подсчитывать его изменения ΔEV .

На втором этапе E2 в соответствии с методами, детально изложенными ниже, получают информацию о состоянии нагрузки: либо о приводящей нагрузке (состояние S1), либо о приводимой нагрузке (состояние S2).

Предпочтительно, параметр функционирования EV используется для получения этой информации.

Если нагрузка является приводящей, то активируется первый процесс определения P1.

Если нагрузка является приводимой, то активируется второй процесс определения P2.

При первом процессе определения сравнивается измеренное значение ΔEV параметра функционирования с первым порогом TH1 и делается заключение о наличии препятствия, если этот порог пройден.

При втором процессе определения сравнивается измеренное значение ΔEV параметра функционирования со вторым порогом TH2 и делается заключение о наличии препятствия, если этот порог пройден. Второй порог является меньшим, чем первый порог, предпочтительно умноженным на произведение прямой и обратной отдач редуктора.

Например, второй порог является в три раза меньшим (или, по меньшей мере, в два раза меньшим), чем первый порог.

Альтернативно, оба процесса используют один и тот же порог TH, но устройство измерения содержит средство усиления, обеспечивающее первое усиление A1 измеренного сигнала, когда нагрузка является приводящей, и второе усиление A2, когда нагрузка является приводимой, при этом второе усиление превышает первое в предпочтительно ранее указанном соотношении. Например, второе усиление в три раза (или, по меньшей мере, в два раза) превышает первое. Будет осуществляться определение, если $A1 \times \Delta EV > TH$ или если $A2 \times \Delta EV > TH$ в соответствии с активированным процессом определения.

Альтернативно, процессы осуществляются различными подпрограммами для одинакового учета других особенностей, связанных с природой подвижного элемента и/или привода.

Альтернативно, второй этап E2 предшествует первому этапу E1, например, в случае, когда информацию о приводящем или приводимом состоянии нагрузки получают при использовании измерения другой величины, нежели параметра функционирования, на который воздействует мгновенное значение выходного вращающего момента.

В известном уровне техники информация о состоянии нагрузки легко высчитывается из сигнала статорного тока в случае двигателя постоянного тока с электротормозом: если ток является положительным, то нагрузка является приводящей, если ток является отрицательным, то нагрузка является приводимой.

Информация, таким образом, получается без использования изобретения.

Напротив, тот же двигатель постоянного тока, снабженный тормозом с передачей вращающего момента (или дифференциальным тормозом) ставит проблему, так как ток двигателя всегда имеет одинаковый знак (отсутствие инверсии крутящего

момента).
В случае асинхронного электродвигателя (или индукционного двигателя) информация о состоянии нагрузки вычитается из скорости ротора путем сравнения с величиной скорости холостого хода (близкой к скорости синхронизма).

Альтернативно, используют напряжение на зажимах конденсатора сдвига фаз, которое зависит от скорости.

В случае дифференциального тормоза, частично нереверсивного редуктора и даже с однофазным асинхронным двигателем или бесщеточным двигателем необходимо прибегать к оценке состояния нагрузки, основанной на сравнении параметров функционирования EV (ток, скорость, напряжение конденсатора) с относительной величиной (или порогом) ET, соответствующей, насколько это возможно, функционированию при нулевой нагрузке, как изображено на фиг.4. ET является, например, скоростью ротора двигателя, когда нагрузка на привод является нулевой.

Имеем:

EV<ET: приводящая нагрузка, состояние S1,

EV>ET: приводимая нагрузка, состояние S2.

В идеальном случае при исследовании достаточно записать в память привода значение относительной величины, запомненное значение будем называть ET0.

Однако относительная величина ET зависит, в частности, от температуры тормоза, износа деталей, пружины, действующей на пластину, напряжения питания, потерь в редукторе и т.д. Ее нужно, по меньшей мере, периодически корректировать, и, если это возможно при каждой новой операции, следует, по меньшей мере, пересчитывать, исходя из запомненной величины ET0.

Параметр функционирования EV сам зависит от всех этих параметров. Его необходимо сравнивать не с запомненной величиной ET0, а с величиной ET, обновленной в зависимости от текущей температуры T, сравненной с записанной температурой T0, и в зависимости от текущего напряжения U, сравненного с записанным U0. Эта корректировка рассчитана, по меньшей мере, с линейным приближением:

$$ET = ET0 \times F1(T/T0) \times F2(U/U0) \times K \quad (1)$$

F1 и F2 являются аналитическими или табличными функциями из результатов испытаний.

K является коэффициентом суммарного износа, включающим, например, износ пружины и износ деталей тормоза.

Но предпочтительно исследование, близкое к испытанию действительно вхолостую, позволяет откорректировать, непосредственно перед операцией, величину ET, служащую эталонной.

Первый тип испытания может состоять в некотором удалении конечного положения верхнего хода FCH (1-2 секунды движения) и измерения EV в двух направлениях (EVDN при опускании, затем EVUP при подъеме), затем вывести среднее для получения ET. Действительно, для большинства подвижных элементов прикладываемое усилие является весьма малым вблизи верхнего положения. Если окончание верхнего хода характеризуется механическим упором, вначале отдаляются от этого упора перед осуществлением испытания для того, чтобы иметь уверенность

не встретить его при движении возврата.

Этот первый тип испытания может также проводиться в промежуточном положении: факт получения средней величины короткого возвратно-поступательного движения позволяет получить величину, близкую к величине, которая являлась бы параметром функционирования в настоящем холостом испытании. Еще более высокую точность получают уравниванием измерений EVUP и EVDN благодаря производительности в случае, когда параметр функционирования является, по меньшей мере, по существу, пропорциональным вращающему моменту.

Фиг.5 дает пример определения относительной величины ET, когда короткое возвратно-поступательное движение осуществляется из промежуточного положения. При движении опускания при приводимой нагрузке измеряют параметр функционирования (например, скорость ротора), равный EDVN. При движении подъема при приводимой нагрузке измеряют параметр функционирования, равный EVUP. Таким образом, все происходит, как если бы нагрузка изменялась в отношении произведения производительностей (например, фактора 3). Если предназначают для измерения EVUP первый уравнивающий коэффициент KUP, равный 1, то для измерения EVDN предназначают второй уравнивающий коэффициент KDN, равный обратной величине произведения $EGER_d \times EGER_i$, и значение эталонной величины является средним уравнивающих измерений.

Альтернативно, исследование осуществляется только в одном направлении, например вблизи окончания хода вверх.

Второй тип исследования заключается в использовании существующего зазора (например, в процессе разворачивания ажурных полос) (и даже создания свободного зазора) в нижнее положение FCB и в измерении EV в начале подъема: в процессе выборки зазора нагрузка является нулевой или почти нулевой.

Последнее значение эталонной величины каждый раз записывают как запомненное значение ET0.

Таким образом, в процессе цикла какого-либо функционирования, если положение начала разворачивания не позволяет определить ET, например, потому, что подвижный элемент остановился на полпути и что запрещено возвратно-поступательное перемещение, достаточно, таким образом, использовать уравнение (1), в котором считают, что $K=1$ (нет значительного износа со времени последней записи) и в котором значения F1 и F2 взяты из таблицы. Напряжение U измерено как таковое.

Если температура T не измерена, она может быть вычислена из значения, принятого EV в точный момент, когда двигатель находится под напряжением, или посредством других косвенных средств, известных специалисту.

Для лучшего исполнения способ по изобретению предусматривает диапазон перекрытия с гистерезисом, как показано на фиг.6.

Второй способ активируется только тогда, когда параметр функционирования EV превышает эталонную величину ET количества, равного гистерезису HYS, но остается активным, так как вновь не опускается ниже этой эталонной величины до количества, равного гистерезису. В первом процессе наоборот.

Альтернативно и предпочтительно, оба процесса активированы постоянно, но в расчет принимается только один результат в зависимости от состояния нагрузки.

Следует отметить, что в случае, когда четко идентифицировано положение приводимой нагрузки, осуществляют второй процесс P2, который более чувствителен, чем первый процесс P1. Вследствие этого, как только нагрузка переходит из приводимой в приводящую (переход реального порога), простое изменение отдачи

редуктора достаточно для вывода о наличии препятствия.

Диапазон перекрытия не создает в этом случае никаких затруднений.

Использование двойного процесса, описанное в изобретении:

- не ухудшает реального определения условий приводящей нагрузки,
- обеспечивает эффективность определения перехода приводимый - приводящий,
- позволяет осуществить более точное определение условий приводимой нагрузки.

Чем точнее оценка, тем меньше диапазон гистерезиса.

Дополнительным преимуществом изобретения является облегчение автоматического определения типа приводимого подвижного элемента, так как точка перехода приводящей нагрузки в приводимую нагрузку является основной характеристикой, позволяющей различить два рольставня, либо одного рольставня, фасадной шторы, террасной шторы и т.д.

Изобретение может быть также скомбинировано с известным уровнем техники для изменения порога определения положения либо непрерывно, либо зонально.

Изобретение может быть использовано только периодически в циклах отладки или технического обслуживания для идентификации или записи положения изменения состояния нагрузки, либо нескольких положений вдоль траектории, и периодически выдавать эти положения изменения состояния.

Изобретение может быть также использовано в первом цикле оценки для идентификации направления перемещения подвижного элемента, то есть различить движение подъема от движения опускания и обеспечить, таким образом, автоматически привести в соответствие направление вращения двигателя (Направление 1 или Направление 2) и порядок управляющих команд (Подъем или Опускание), посылаемых приводу.

В этом случае будут активированы различные процессы определения в зависимости от индикации датчика положения относительно записанных изменений состояния положения. Запись положений, в которых нагрузка является приводимой, и положений, в которых нагрузка является приводящей, осуществляется в памяти POS управляющего блока CPU.

Под «дифференциальным тормозом» понимают тормоз, автоматически срабатывающий, как только нагрузка начинает приводить двигатель. Таким образом, существует вращающий момент, который должен выдавать двигатель, когда вращающий момент нагрузки, вызванный подвижным элементом, направлен так же, как и вращающий момент двигателя. Другими словами, даже когда вращающий момент, создаваемый подвижным элементом вследствие гравитационных сил, стремится привести последний в движение в направлении его перемещения, управляемом двигателем, работа двигателя, тем не менее, является «моторной», а не «генераторной». В определенных ситуациях этот вращающий момент, выдаваемый двигателем, является, по существу, постоянным, когда вращающий момент, создаваемый подвижным элементом, стремится привести последний в направлении перемещения, управляемым двигателем. Примером дифференциального тормоза является рамповый тормоз, содержащий фрикционные диски, входящие в контакт между собой и которые могут быть отведены один от другого воздействием входного вала на геликоидальную рампу одного из дисков. Другой пример пружинного дифференциального тормоза описан в патенте EP 0976909.

Формула изобретения

1. Способ функционирования привода (1) управления подвижным элементом (52),

содержащего асинхронный или бесщеточный двигатель или содержащего двигатель, снабженный дифференциальным тормозом, и содержащего редуктор, имеющий различную отдачу в зависимости от того, что входной вал приводит выходной вал, либо что выходной вал приводит входной, при этом отдача обычно ниже, когда
 5 выходной вал приводит входной вал, отличающийся тем, что он включает этап, на котором измеряют параметр функционирования привода, и этап, на котором используют это измерение для определения того, приводит ли привод подвижный элемент или привод сам приводится подвижным элементом, далее этап, на котором
 10 используют первую логику определения конца хода или препятствия, или этап, на котором используют вторую логику определения конца хода или препятствия, в соответствии с которыми привод перемещает подвижный элемент или привод приводится подвижным элементом.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что он включает в себя предварительный этап, на котором определяют первую пороговую величину параметра, причем этап, на котором используют измерение, включает в себя сравнение измерения с первым пороговым значением.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что первая пороговая величина является значением параметра, когда привод работает холостую.

4. Способ функционирования по п.2 или 3, отличающийся тем, что предварительный этап определения включает последовательность двух управляемых перемещений подвижного элемента в двух противоположных направлениях, два измерения параметра функционирования по одному в каждом направлении
 25 перемещения и определение первой пороговой величины, исходя из двух измерений.

5. Способ функционирования по п.4, отличающийся тем, что этап определения первой пороговой величины включает операцию расчета средней величины двух измерений параметра функционирования.

6. Способ функционирования по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что параметром является скорость вращения двигателя, или ток питания двигателя, или, в случае асинхронного двигателя, напряжение конденсатора сдвига фаз двигателя, или, в случае двигателя с электронной коммутацией, средний ток, потребляемый цепью питания двигателя.

7. Способ функционирования по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем что он включает этап анализа функционирования привода, содержащий:

предварительную фазу определения второй пороговой величины параметра функционирования двигателя, и

40 предварительную фазу определения третьей пороговой величины параметра, превышающей вторую пороговую величину,

причем первая логика определения конца хода или препятствия осуществляется, как только величина параметра начинает превышать третью пороговую величину и остается выше второго значения, а вторая логика определения конца хода или
 45 препятствия осуществляется, как только величина параметра становится ниже второй пороговой величины и остается ниже третьей величины.

8. Способ функционирования по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что в первой логике определения конца хода или препятствия конец хода или препятствие определяется путем перехода к четвертой пороговой величине, причем во
 50 второй логике определения конца хода или препятствия конец хода или препятствие определяется путем перехода к пятой пороговой величине.

9. Способ функционирования по п.8, отличающийся тем, что отношение четвертой

и пятой пороговых величин, по меньшей мере, по существу, равно произведению прямой и инверсной отдач редуктора привода.

10. Способ отладки привода управления подвижным элементом, отличающийся тем, что он включает осуществление способа функционирования по одному из пп.1-9 при:

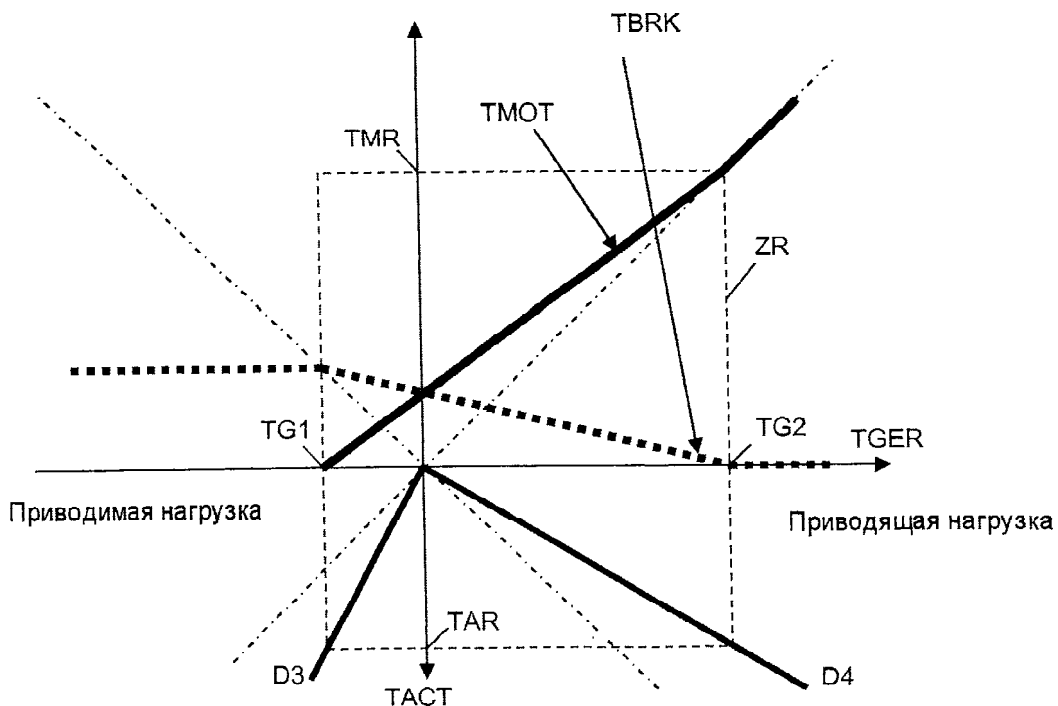
этапе записи положений, в которых привод приводит подвижный элемент, и положений, в которых привод приводится подвижным элементом, и/или

этапе автоматического определения типа подвижного элемента, исходя из точки перехода от приводящей нагрузки к приводимой нагрузке, и/или

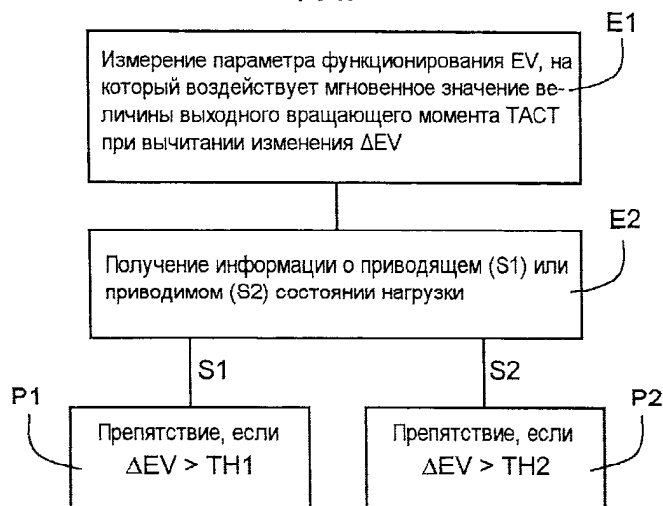
этапе определения направления перемещения подвижного элемента.

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что этап определения направления перемещения подвижного элемента позволяет установить автоматическое соответствие направления вращения двигателя (Направление 1 и Направление 2) с последовательностью команд перемещения (Подъем или Опускание), направляемой приводу.

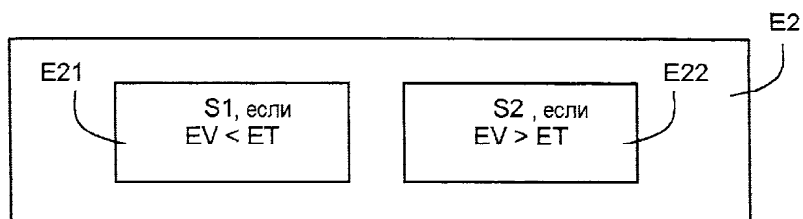
12. Электромеханический привод (1) для управления подвижным элементом, содержащий технические средства (60) и программные средства для осуществления способа по одному из предыдущих пунктов.



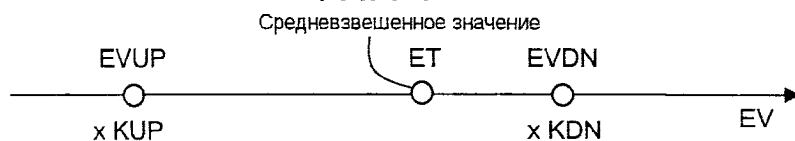
ФИГ. 2



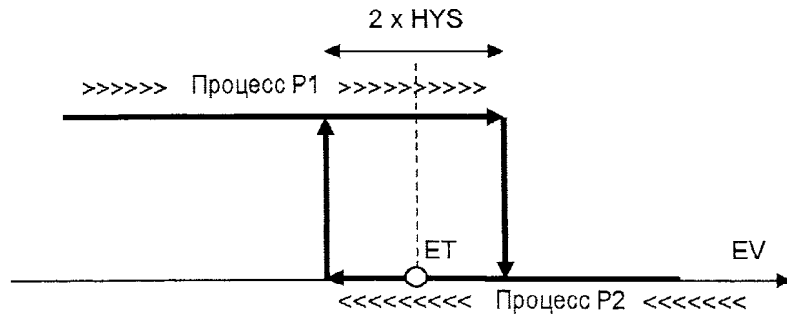
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6