



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007127546/09, 18.07.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.07.2007

(45) Опубликовано: 27.11.2008 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2197056 C2, 20.01.2003. RU 2304344
C1, 22.05.2006. RU 2239935 C1, 10.11.2004. US
4320328 A, 16.03.1982. WO 9811474 A2,
19.03.1998.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, ГОУ ВПО
"УГТУ-УПИ", Центр интеллектуальной
собственности, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Федотов Владимир Павлович (RU),
Федотова Лидия Адамовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Уральский государственный технический
университет УГТУ-УПИ" (RU)

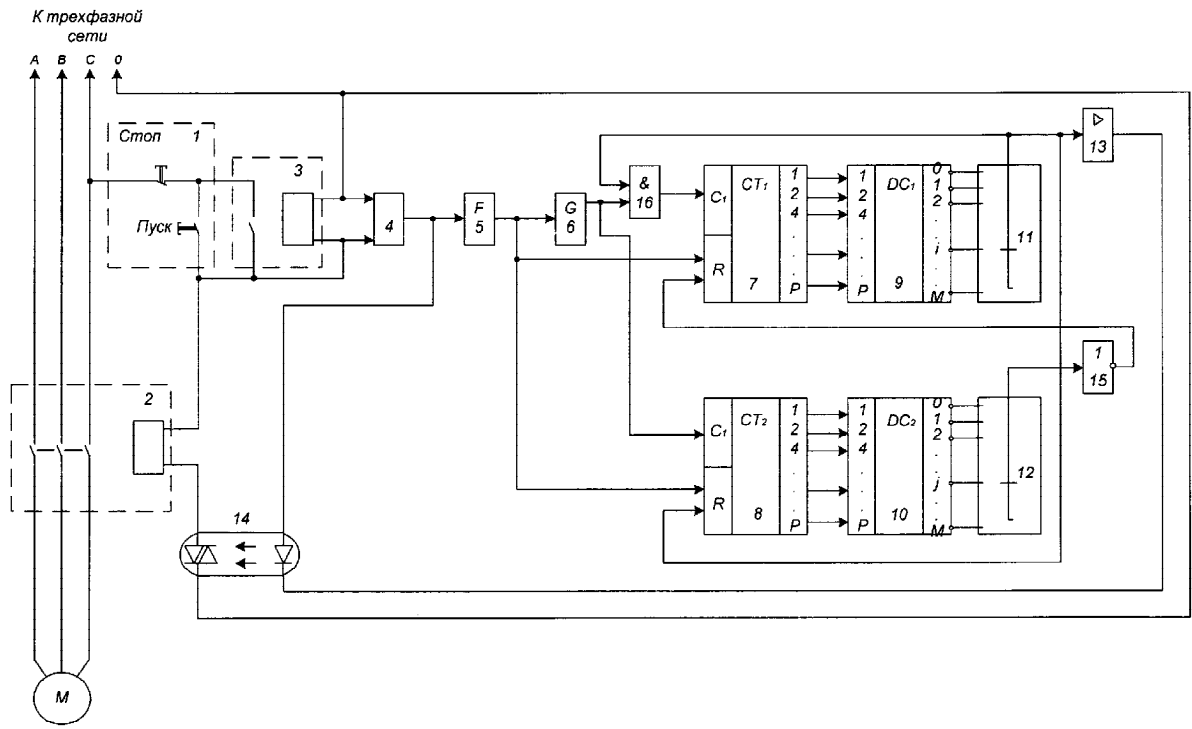
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники и может быть использовано для автоматического управления работой электродвигателей, применяемых в различных технологических процессах. Технический результат заключается в повышении удобства эксплуатации электродвигателей за счет автоматизации управления их работой, обеспечивающего при однократном нажатии на кнопку "Пуск" в течение неограниченного времени включения и отключения электродвигателей в заданные моменты времени без участия оперативного персонала и расширении функциональных возможностей и области применения устройства за счет возможности

задания любого соотношения между временами включенного и отключенного состояниями электродвигателя в процессе его автоматической работы без участия оперативного персонала. Устройство для автоматического управления электродвигателем содержит кнопочный переключатель, магнитный пускатель, электромеханическое реле, стабилизированный блок питания, формирователь импульсов сброса, генератор импульсов, два счетчика импульсов, два двоично-десятичных дешифратора, два однополюсных многопозиционных переключателя, усилитель и оптосимистор, логический элемент НЕ и логический элемент И, соединенные между собой так, как указано в документах заявки. 1 ил.

RU 2340077 C1



RU 2340077 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
H02P 1/26 (2006.01)
H02P 25/18 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2007127546/09, 18.07.2007**

(24) Effective date for property rights: **18.07.2007**

(45) Date of publication: **27.11.2008 Bull. 33**

Mail address:
**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, GOU VPO
"UGTU-UPI", Tsentr intellektual'noj
sobstvennosti, T.V. Marks**

(72) Inventor(s):
**Fedotov Vladimir Pavlovich (RU),
Fedotova Lidija Adamovna (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovaniya
"Ural'skij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet UGTU-UPI" (RU)**

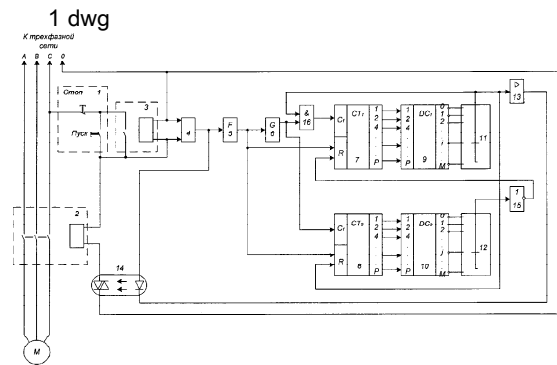
(54) **ELECTRIC MOTOR AUTOMATIC CONTROLLER**

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: electric motor automatic controller contains push-button switch, magnetic starter, electromechanical relay, regulated power unit, drop pulse shaper, pulse generator, two pulse counters, two decimal-binary decoders, two single-pole multiple-position switch, amplifier and optical symistor, NOT-AND-element and AND element interconnected as specified in application documents.

EFFECT: higher maintainability of electric motors, enhancement and improvement of device application range.



RU 2 340 077 C1

RU 2 340 077 C1

Изобретение относится к устройствам для управления электродвигателями переменного тока, имеющими непродолжительные по времени режимы работы, связанные с периодическим включением и отключением приводимых ими в движение механизмов, и может быть использовано для автоматического управления работой электродвигателей

5 вибраторов, применяемых для очистки от налипания на стенки бункеров сыпучих материалов, мешалок, перемешивающих в соответствии с различными технологическими процессами растворы и сыпучие смеси, вентиляторов и т.п.

Известны устройства для управления электродвигателями переменного тока, обеспечивающие пуск, останов и реверс асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором [1, с.78, рис.42,а) и б); 2, с.503, рис.17.22]. Такие устройства обеспечивают запуск электродвигателя при нажатии на кнопку "Пуск" и

10 останов его при нажатии на кнопку "Стоп". Использование их эффективно при продолжительных по времени режимах работы механизмов, приводимых в движение электродвигателями.

Наиболее близким к заявляемому устройству является устройство для управления электродвигателем вибратора по патенту на изобретение №2197056, содержащее

15 кнопочный переключатель, магнитный пускатель, электромеханическое реле, стабилизированный блок питания, формирователь импульсов сброса, генератор импульсов, счетчик импульсов, двоично-десятичный дешифратор, однополюсный

20 многопозиционный переключатель, усилитель, усилитель-инвертор и два оптосимистора [3]

Такое устройство обеспечивает заданное число включений и отключений электродвигателя приводимого им в движение механизма при однократном нажатии на

25 кнопку "Пуск", причем время включенного состояния механизма равно времени его отключенного состояния, которое, как и число повторных включений и отключений, могут регулироваться.

Это соответствует наиболее эффективной работе центробежных вибраторов, однако такое устройство не может быть использовано для управления работой электродвигателей

30 ряда производственных механизмов, для которых время их включенного состояния может отличаться в ту или другую сторону от времени их отключенного состояния. Это ограничивает функциональные возможности устройства и, следовательно, область его применения. Кроме того, применение описанного выше устройства требует при каждом повторном запуске его в работу нажатия кнопки "Пуск", производимого оперативным

35 персоналом, с фиксацией промежутка времени между повторными запусками. Это создает неудобства в эксплуатации электродвигателя механизма.

Задачей изобретения является повышение удобства эксплуатации электродвигателей за счет автоматического управления их работой, обеспечивающего при однократном нажатии

40 на кнопку "Пуск" в течение неограниченного времени включение и отключение электродвигателей в заданные моменты времени без участия оперативного персонала, а также расширение функциональных возможностей и, следовательно, области применения устройства для автоматического управления электродвигателем за счет возможности задания любого соотношения между временами включенного и отключенного состояниями

45 электродвигателя, определяемого технологическими условиями работы приводимого им в движение механизма. При этом ввод электродвигателя в работу осуществляется на неограниченное время при однократном нажатии на кнопку «Пуск», а включения и отключения его производятся автоматически, причем продолжительности времен отключенного состояния электродвигателя равны между собой, так же как и продолжительности времен его включенного состояния, а значения их могут регулироваться.

50 Сущность изобретения заключается в следующем. На чертеже приведена схема устройства для автоматического управления электродвигателем. Устройство содержит кнопочный переключатель 1, образованный последовательно соединенными замыкающим контактом кнопки «Пуск» и размыкающим контактом кнопки «Стоп», магнитный пускатель 2,

электромеханическое реле 3, стабилизированный блок питания 4, формирователь импульсов сброса 5, генератор импульсов 6, первый 7 и второй 8 счетчики импульсов, первый 9 и второй 10 двоично-десятичные дешифраторы, первый 11 и второй 12 однополюсные многопозиционные переключатели, усилитель 13, оптосимистор 14, логический элемент HE15 и логический элемент И16. Первый вывод обмотки магнитного пускателя 2 через последовательно соединенные контакты кнопочного переключателя 1 связан с первым полюсом источника переменного напряжения, а замыкающие контакты магнитного пускателя 2 включены в цепи питания фазных обмоток электродвигателя М, замыкающий контакт электромеханического реле 3 включен параллельно замыкающему контакту кнопки «Пуск» кнопочного переключателя 1, а первый вывод обмотки электромеханического реле 3 соединен с первым выводом обмотки магнитного пускателя 2 и первым входом стабилизированного блока питания 4, второй вход которого связан со вторым полюсом источника переменного напряжения, который соединен со вторым выводом обмотки электромеханического реле 3 и через силовую часть оптосимистора 14 связан со вторым выводом обмотки магнитного пускателя 2, выход стабилизированного блока питания 4 соединен со входом формирователя импульсов сброса 5, выход которого подключен ко входу генератора импульсов 6 и к первым входам установки нулевого состояния R первого 7 и второго 8 счетчиков импульсов. Выход генератора импульсов 6 связан с первым входом логического элемента И16 и со счетным входом C_1 второго счетчика импульсов 8. Выходы первого счетчика импульсов 7 подключены к соответствующим входам первого двоично-десятичного дешифратора 9, i-й выход которого через подвижный контакт первого однополюсного многопозиционного переключателя 11 связан со вторым входом установки нулевого состояния R второго счетчика импульсов 8, со входом усилителя 13 и со вторым входом логического элемента И16, выход которого соединен со счетным входом C_1 первого счетчика импульсов 7. Выход усилителя 13 через излучающую часть оптосимистора 14 подключен к выходу стабилизированного блока питания 4, а выходы второго счетчика импульсов 8 соединены с соответствующими входами второго двоично-десятичного дешифратора 10, j-й выход которого через подвижный контакт второго однополюсного многопозиционного переключателя 12 связан с входом логического элемента HE15, выход которого подключен ко второму входу установки нулевого состояния R первого счетчика импульсов 7.

Устройство работает следующим образом. При нажатии кнопки «Пуск» кнопочного переключателя 1 напряжение от источника переменного напряжения подается на релейно-контактную часть схемы и подводится к входам стабилизированного блока питания 4. Ток от источника переменного напряжения через замкнутые последовательно соединенные контакты кнопочного переключателя 1 протекает через обмотку электромеханического реле 3, которое, сработав, замыкает свой контакт, подключенный параллельно замыкающему контакту кнопки «Пуск» кнопочного переключателя 1, и встает на самоудерживание. В результате этого после отключения кнопки «Пуск» и размыкания ее контакта напряжение от источника подводится к первому выводу обмотки магнитного пускателя 2, к первому входу стабилизированного блока питания 4 и к первому выводу обмотки электромеханического реле 3 через замкнувшийся контакт последнего.

С выхода блока питания 4 выпрямленное стабилизированное напряжение подается на все элементы электронной части устройства. Формирователь импульсов сброса 5 вырабатывает короткий положительный импульс, который с его выхода подается на вход генератора импульсов 6 и на первые R-входы первого 7 и второго 8 счетчиков импульсов. Счетчики импульсов 7 и 8 устанавливаются в нулевое состояние, а генератор импульсов 6 начинает вырабатывать прямоугольные импульсы, которые появляются на его выходах с заданной частотой.

При нулевом состоянии выходов первого 7 и второго 8 счетчиков импульсов сигналы на всех выходах, кроме выхода «0», первого 9 и второго 10 дешифраторов, имеют единичный уровень. Единичный сигнал с i-го выхода первого дешифратора 9 через замкнутый контакт первого переключателя 11 поступает на второй R-вход второго счетчика импульсов 8, на

второй вход логического элемента И16 и на вход усилителя 13, что приводит к появлению такого же сигнала на выходе последнего. В результате этого отсутствует разность потенциалов между выходом блока питания 4 и выходом усилителя 13. Ток через излучающую часть оптосимистора 14 не протекает, закрыта его силовая часть, поэтому

5 отсутствует ток в обмотке магнитного пускателя 2. Электродвигатель М находится в отключенном состоянии. Единичный сигнал с j-го выхода второго дешифратора 10 через замкнутый контакт второго переключателя 12 подается на вход логического элемента НЕ15, с выхода которого сигнал нулевого уровня поступает на второй R-вход первого счетчика импульсов 7.

10 Прямоугольные импульсы с выхода генератора импульсов 6 подаются на счетный вход С₁ второго счетчика импульсов 8 и через логический элемент И16 на счетный вход С₁ первого счетчика импульсов 7.

С выходов счетчиков импульсов 7 и 8 сигналы, соответствующие двоичному коду числа поданных на их счетные входы С₁ импульсов, поступают на соответствующие входы

15 дешифраторов 9 и 10. Сигналы на выходах последних появляются в определенной последовательности, обеспечивая на выходах дешифратора 9 заданный промежуток времени между двумя последовательными включениями электродвигателя М, а на выходах дешифратора 10 заданную продолжительность его включения в каждом цикле работы электродвигателя.

20 В исходном состоянии схемы в рабочем состоянии находится только первый счетчик импульсов 7, т.к. на его R-входах сигналы имеют нулевой уровень, а второй счетчик импульсов 8 находится в закрытом состоянии, т.к. на его второй R-вход подан единичный сигнал.

При поступлении с выхода генератора импульсов 6 на вход С₁ первого счетчика

25 импульсов 7 первого импульса на выходе «1» первого дешифратора 9 сигнал принимает уровень логического нуля, а на остальных выходах остается равным единице. Состояние остальной части схемы устройства при этом не изменяется. При поступлении на вход С₁ первого счетчика импульсов 7 второго, третьего и последующих импульсов сигнал нулевого уровня появляется последовательно на выходах «2», «3» и так далее первого

30 дешифратора 9, оставаясь равным единице на всех остальных.

Так продолжается до тех пор, пока на вход С₁ первого счетчика импульсов не поступит i-й сигнал с первого выхода генератора импульсов 6, когда сигнал на i-м выходе первого дешифратора 9 примет уровень логического нуля.

Сигнал нулевого уровня с i-го выхода первого дешифратора 9 через замкнутый контакт

35 первого переключателя 11 поступает на второй R-вход второго счетчика импульсов 8, переводя его в рабочее состояние, на второй вход логического элемента И16 и на вход усилителя 13, на выходе которого сигнал также примет значение логического нуля. В результате этого появляется разность потенциалов между выходом блока питания 4 и выходом усилителя 13 и через излучающую часть оптосимистора 14 начинает протекать

40 ток. Отпирается силовая часть оптосимистора 14 и ток от источника переменного напряжения начинает протекать через обмотку магнитного пускателя 2. Магнитный пускатель 2 срабатывает и замыкает свои контакты в цепи питания электродвигателя М. Электродвигатель включается в работу.

С этого момента времени прекращает работу первый счетчик импульсов 7, так как на

45 выходе логического элемента И16 сигнал принимает значение логического нуля, а второй счетчик импульсов 8 начинает вести подсчет импульсов, поступающих на его счетный вход С₁ с выхода генератора импульсов 6. При поступлении на счетный вход С₁ второго счетчика импульсов каждого очередного импульса сигнал нулевого уровня перемещается последовательно по выходам второго дешифратора 10, начиная с выхода «1». Состояние

50 остальной части схемы устройства не изменяется до тех пор, пока сигнал нулевого уровня не появится на j-ом выходе второго дешифратора 10. Сигнал нулевого уровня с j-ого выхода второго дешифратора 10 через замкнутый контакт второго переключателя 12 подается на вход логического элемента НЕ15, вызывая появление единичного сигнала на

его выходе. Сигнал единичного уровня с выхода логического элемента НЕ 15 поступает на второй R-вход первого счетчика импульсов 7, устанавливая его в нулевое состояние. В результате этого сигналы на всех выходах первого дешифратора 9, кроме выхода «0», принимают уровень логической единицы. Единичный сигнал с i-го выхода первого дешифратора 9 через замкнутый контакт первого переключателя 11 поступает на второй R-вход второго счетчика импульсов 8, устанавливая его в нулевое состояние, на второй вход логического элемента И16 и на вход усилителя 13, что приводит к появлению такого же сигнала на выходе последнего. Исчезает разность потенциалов между выходом блока питания 4 и выходом усилителя 13. Прекращается протекание тока через излучающую часть оптосимистора 14, а затем через его силовую часть и обмотку магнитного пускателя 2. Магнитный пускатель 2, возвращаясь в исходное состояние, размыкает свои контакты в цепи питания электродвигателя М. Электродвигатель прекращает работу, а схема устройства возвращается в исходное состояние, т.е. в состояние, которое она имела после ввода устройства в работу нажатием кнопки «Пуск» кнопочного переключателя 1 и срабатывания формирователя импульсов сброса 5.

В дальнейшем работа схемы устройства повторяется.

Для прекращения работы устройства для автоматического управления электродвигателем необходимо нажать кнопку «Стоп» кнопочного переключателя 1. При этом со схемы устройства снимается переменное напряжение, в результате чего прекращается протекание тока через обмотку электромеханического реле 3, размыкается его контакт, исчезает напряжение на входе и выходе стабилизированного блока питания 4, электронная часть схемы устройства теряет питание. Схема устройства прекращает работу независимо от того, в каком состоянии находился электродвигатель М (включенном или отключенном).

Таким образом, при однократном нажатии кнопки «Пуск» кнопочного переключателя 1 схема устройства вводится в работу, обеспечивая в течение неограниченного времени автоматическое включение и отключение электродвигателя в заданные моменты времени.

Время отключенного состояния электродвигателя М может изменяться путем перемещения подвижного контакта первого переключателя 11, а время его включенного состояния - путем перемещения подвижного контакта второго переключателя 12, причем соотношения между временами включенного и отключенного состояниями электродвигателя М могут задаваться любыми, определяемыми технологическими условиями работы механизма, приводимого в движение электродвигателем.

Благодаря этому расширяются функциональные возможности и область применения устройства для автоматического управления электродвигателем.

Лабораторные испытания устройства для автоматического управления электродвигателем подтвердили его положительные свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фотиев М.М. Электропривод и электрооборудование металлургических цехов. М.: Металлургия, 1990.
2. Вольнский Б.А., Зейн Е.Н., Шатерников В.Е. Электротехника. М.: Энергоатомиздат, 1987.
3. Патент на изобретение РФ №2197056. Устройство для автоматического управления электродвигателем вибратора / Попов П.Л., Федотова Л.А. Опубликовано 20.01.2003. Бюл. №2.

Формула изобретения

Устройство для автоматического управления электродвигателем, содержащее последовательно соединенные замыкающий контакт кнопки "Пуск" и размыкающий контакт кнопки "Стоп" кнопочного переключателя, электромеханическое реле, замыкающий контакт которого включен параллельно замыкающему контакту кнопки "Пуск" кнопочного переключателя, магнитный пускатель, первый вывод обмотки которого через последовательно соединенные контакты кнопочного переключателя связан с первым

полюсом источника переменного напряжения, а замыкающие контакты включены в цепи питания фазных обмоток электродвигателя, первый вывод обмотки электромеханического реле соединен с первым выводом обмотки магнитного пускателя и первым входом стабилизированного блока питания, второй вход которого связан со вторым полюсом

5 источника переменного напряжения, соединенным через силовую часть оптосимистора со вторым выводом обмотки магнитного пускателя, выход стабилизированного блока питания связан со входом формирования импульсов сброса и через излучающую часть оптосимистора подключен к выходу усилителя, выход формирователя импульсов сброса соединен с входом генератора импульсов и с первым входом установки нулевого состояния

10 R первого счетчика импульсов, выходы которого подключены к соответствующим входам первого двоично-десятичного дешифратора, первый однополюсный многопозиционный переключатель, отличающееся тем, что в него дополнительно введены второй счетчик импульсов, второй двоично-десятичный дешифратор, второй однополюсный многопозиционный переключатель, логический элемент НЕ и логический элемент И, при

15 этом i-й выход первого двоично-десятичного дешифратора через подвижный контакт первого однополюсного многопозиционного переключателя связан со входом усилителя, с первым входом логического элемента И и со вторым входом установки нулевого состояния R второго счетчика импульсов, первый вход установки нулевого состояния R которого подключен к выходу формирователя импульсов, счетный вход C₁ соединен с выходом

20 генератора импульсов и со вторым входом логического элемента И, а выходы подключены к соответствующим входам второго двоично-десятичного дешифратора, j-й выход второго которого через подвижный контакт второго однополюсного многопозиционного переключателя связан со входом логического элемента НЕ, выход которого подключен ко второму входу установки нулевого состояния R первого счетчика импульсов, второй вывод

25 обмотки электромеханического реле связан со вторым полюсом источника переменного напряжения, а выход логического элемента И соединен со счетным входом C₁ первого счетчика импульсов.

30

35

40

45

50