



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006107755/09, 22.05.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
22.05.2006

(45) Опубликовано: 10.08.2007 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2197056 C2, 20.01.2003. RU 17383  
U1, 27.03.2001. RU 2000130660 A, 20.11.2002.  
RU 2239935 C1, 10.11.2004. US 4320328,  
16.03.1982.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, Центр  
интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Попов Павел Леонидович (RU),  
Федотова Лидия Адамовна (RU),  
Федотов Владимир Павлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ МЕШАЛКИ

(57) Реферат:

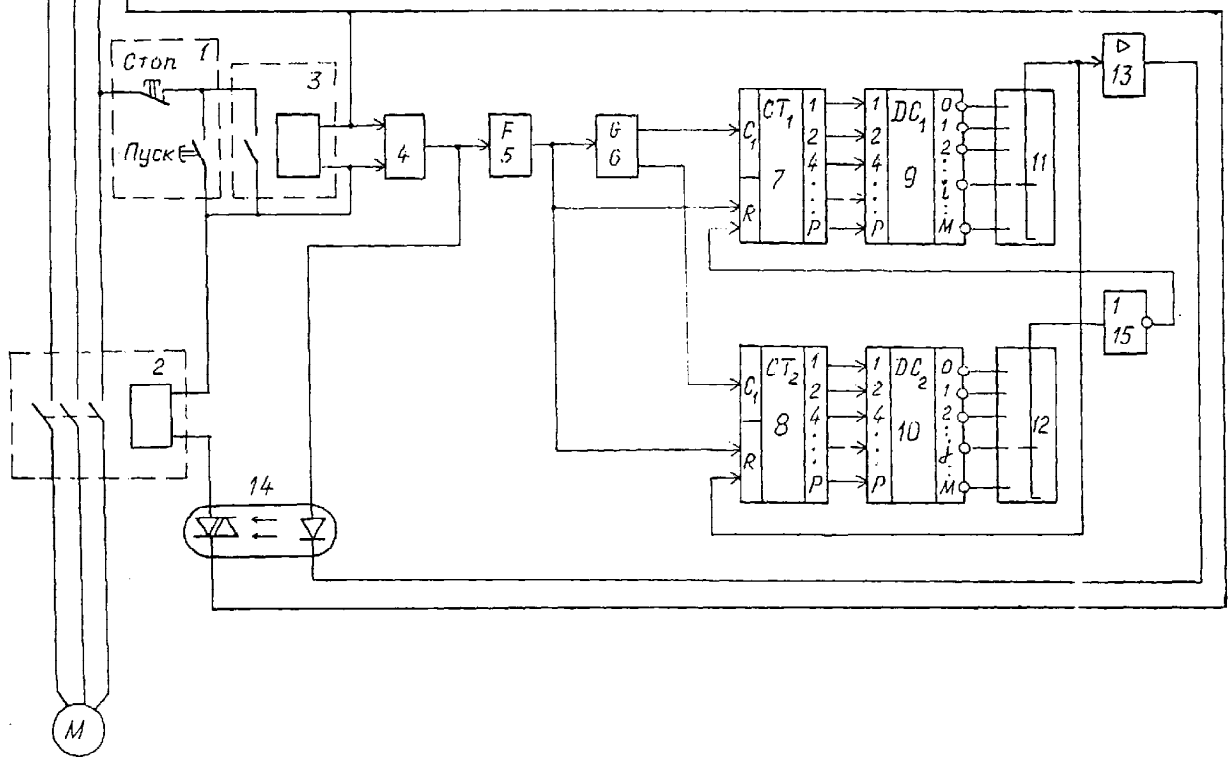
Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для автоматического управления работой мешалок, применяемых в различных технологических процессах. Технический результат заключается в повышении удобства эксплуатации мешалок за счет автоматизации управления их работой, обеспечивающего при однократном нажатии на кнопку «Пуск» в течение неограниченного времени включение и отключение электродвигателей мешалок в заданные моменты времени без участия оперативного персонала. В устройство для

автоматического управления электродвигателем мешалки, содержащее кнопочный переключатель, магнитный пускатель, электромеханическое реле, стабилизированный блок питания, формирователь импульсов сброса, генератор импульсов, первый счетчик импульсов, первый двоично-десятичный дешифратор, первый однополюсный многопозиционный переключатель, усилитель и оптосимистор, дополнительно введены второй счетчик импульсов, второй двоично-десятичный дешифратор, второй однополюсный многопозиционный переключатель и логический элемент НЕ. 1 ил.

RU 2 304 344 C1

RU 2 304 344 C1

К трехфазной  
сети  
А В С 0



RU 2304344 C1

RU 2304344 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2006107755/09, 22.05.2006**

(24) Effective date for property rights: **22.05.2006**

(45) Date of publication: **10.08.2007 Bull. 22**

Mail address:  
**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, Tsentr  
intellektual'noj sobstvennosti**

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

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

(54) **AUTOMATIC CONTROL DEVICE FOR MIXER ELECTRIC MOTOR**

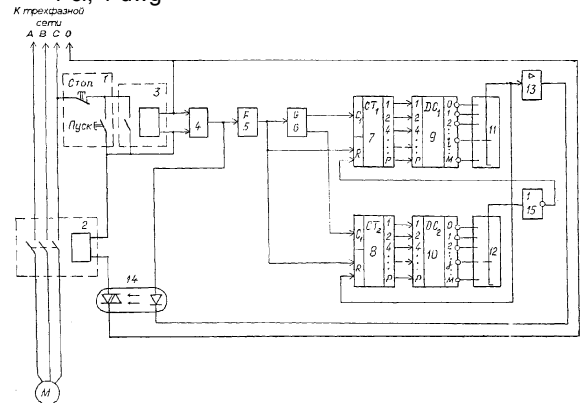
(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering; automatic control of mixers used in various engineering processes.

SUBSTANCE: proposed device which is designed for unattended automatic control of mixer operation by single depression of START button within unlimited ON- and OFF-operations of mixer motors and has push-button switch, magnetic starter, electromechanical relay, regulated power unit, reset pulse shaper, pulse generator, first pulse counter, first binary-decimal decoder, first single-pole multiposition switch, amplifier, and optical triac is provided in addition with second pulse counter, second binary-decimal decoder, second single-pole multiposition switch, and NOT gate.

EFFECT: facilitated operation and maintenance of mixer.

1 cl, 1 dwg



RU 2 304 344 C1

RU 2 304 344 C1

Изобретение относится к устройствам управления электродвигателями переменного тока и может быть использовано для автоматического управления работой электродвигателей мешалок, применяемых для перемешивания растворов, сыпучих смесей, необходимом в соответствии с различными технологическими процессами.

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

Такое устройство обеспечивает заданное число включений и отключений  
20 электродвигателя приводимого им в движение механизма при однократном нажатии на 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  
25 такое устройство не может быть использовано для управления работой электродвигателей мешалок, т.к. в ряде технологических процессов время их включенного состояния не равняется времени отключенного состояния. Например, в глиноземном производстве требуется включать мешалки в работу на сравнительно небольшой промежуток времени, а затем отключать их на значительно больший по сравнению с включенным состоянием  
30 промежуток времени. Кроме того, применение описанного выше устройства требует при каждом повторном запуске его в работу нажатия кнопки «Пуск», производимого оперативным персоналом, с фиксацией промежутка времени между повторными запусками. Это создает неудобства в эксплуатации мешалок.

Задачей изобретения является повышение удобства эксплуатации мешалок за счет  
35 автоматического управления их работой, обеспечивающего при однократном нажатии на кнопку «Пуск» в течение неограниченного времени включение и отключение электродвигателей мешалок в заданные моменты времени без участия оперативного персонала, причем продолжительности времени отключенного состояния равны между собой, так же, как и продолжительности времени включенного состояния, а значения их  
40 могут регулироваться.

Сущность изобретения заключается в следующем. На чертеже приведена схема устройства для автоматического управления электродвигателем мешалки. Устройство  
содержит кнопочный переключатель 1, образованный последовательно соединенными замыкающим контактом кнопки «Пуск» и размыкающим контактом кнопки «Стоп»,  
45 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 и логический элемент НЕ 15. Первый вывод обмотки магнитного пускателя 2 через  
50 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 мешалки, 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. Счетный вход  $C_1$  первого счетчика импульсов 7 связан с первым выходом генератора импульсов 6, второй выход которого подключен к счетному входу  $C_1$  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 и со входом усилителя 13, выход которого 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 со входом логического элемента НЕ 15, 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 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 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 отсутствует ток в обмотке магнитного пускателя 2. Электродвигатель М мешалки находится в отключенном состоянии. Единичный сигнал с j-го выхода второго дешифратора 10 через замкнутый контакт второго переключателя 12 подается на вход логического элемента НЕ 15, с выхода которого сигнал нулевого уровня поступает на второй R-вход первого счетчика импульсов 7.

Импульсы, имеющие меньшую частоту следования, подаются с первого выхода

генератора импульсов 6 на счетный вход  $C_1$  первого счетчика импульсов 7, а импульсы с большой частотой следования поступают со второго выхода генератора импульсов 6 на счетный вход  $C_1$  второго счетчика импульсов 8.

С выходов счетчиков импульсов 7 и 8 сигналы, соответствующие двоичному коду числа  
5 поданных на их счетные входы  $C_1$  импульсов, поступают на соответствующие входы 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 мешалки, а на выходах дешифратора 10 заданную продолжительность его включения в каждом цикле  
10 работы мешалки.

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. В таком состоянии схема устройства находится до прихода первого импульса на  
15 счетный вход  $C_1$  первого счетчика импульсов 7.

При поступлении с первого выхода генератора импульсов 6 на вход  $C_1$  первого счетчика импульсов 7 первого импульса на выходе «0» первого дешифратора 9 сигнал принимает уровень логического нуля, а на остальных выходах остается равным единице. Состояние  
20 остальной части схемы устройства при этом не изменяется. При поступлении на вход  $C_1$  первого счетчика импульсов 7 второго, третьего и последующих импульсов сигнал нулевого уровня появляется последовательно на выходах «1», «2» и так далее первого дешифратора 9, оставаясь равным единице на всех остальных.

Так продолжается до тех пор, пока на вход  $C_1$  первого счетчика импульсов не поступит  $i$ -й сигнал с первого выхода генератора импульсов 6, когда сигнал на  $i$ -м выходе  
25 первого дешифратора 9 примет уровень логического нуля.

Сигнал нулевого уровня с  $i$ -го выхода первого дешифратора 9 через замкнутый контакт первого переключателя 11 поступает на второй R-вход второго счетчика импульсов 8, переводя его в рабочее состояние, и на вход усилителя 13, на выходе которого сигнал также примет значение логического нуля. В результате этого появляется разность  
30 потенциалов между выходом блока питания 4 и выходом усилителя 13 и через излучающую часть оптосимистора 14 начинает протекать 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 мешалки. Мешалка включается в работу.

С этого момента времени второй счетчик импульсов 8 начинает вести подсчет импульсов, поступающих на его счетный вход  $C_1$  со второго выхода генератора импульсов 6. При поступлении на счетный вход  $C_1$  второго счетчика импульсов каждого очередного импульса сигнал нулевого уровня перемещается последовательно по выходам второго дешифратора 10, начиная с выхода «0». Состояние остальной части схемы устройства не  
40 изменяется до тех пор, пока сигнал нулевого уровня не появится на  $j$ -м выходе второго дешифратора 10. Сигнал нулевого уровня с  $j$ -го выхода второго дешифратора 10 через замкнутый контакт второго переключателя 12 подается на вход логического элемента НЕ 15, вызывая появление единичного сигнала на его выходе. Сигнал единичного уровня с выхода логического элемента НЕ 15 поступает на второй R-вход первого счетчика  
45 импульсов 7, устанавливая его в нулевое состояние. В результате этого сигналы на всех выходах первого дешифратора 9 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, и на вход усилителя 13, что приводит к  
50 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 мешалки. Мешалка прекращает работу, а схема устройства возвращается в исходное состояние, т.е. в состояние, которое она имела сразу же после нажатия кнопки «Пуск» кнопочного переключателя 1.

5 В дальнейшем работа схемы устройства повторяется.

Для прекращения работы устройства для автоматического управления электродвигателем мешалки 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 мешалки (включенном или отключенном).

15 Время отключенного состояния электродвигателя М мешалки может изменяться путем перемещения подвижного контакта первого переключателя 11, а время его включенного состояния - путем перемещения подвижного контакта второго переключателя 12.

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 мешалки в заданные моменты времени, чем повышается удобство эксплуатации мешалки.

Лабораторные испытания устройства для автоматического управления электродвигателя мешалки подтвердили его положительные свойства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фотиев М.М. Электропривод и электрооборудование металлургических цехов. М.: 25 Металлургия, 1990.

2. Волынский Б.А., Зейн Е.Н., Шатерников В.Е. Электротехника. М.: Энергоатомиздат, 1987.

3. Патент на изобретение РФ №2197056. Устройство для управления электродвигателем вибратора / Попов П.Л., Федотова Л.А. Опубликовано 20.01.2003. Бюл. №2.

30

#### Формула изобретения

Устройство для автоматического управления электродвигателем мешалки, 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 мешалки, 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 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 со входом генератора импульсов и с первым входом установки нулевого состояния R первого счетчика импульсов, счетный вход которого С<sub>1</sub> связан с первым выходом генератора импульсов, а выходы 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 и логический элемент НЕ, при этом i-й выход первого двоично-десятичного дешифратора через

подвижный контакт первого однополюсного многопозиционного переключателя связан со входом усилителя и вторым входом установки нулевого состояния R второго счетчика импульсов, первый вход установки нулевого состояния R которого подключен к выходу формирователя импульсов, счетный вход  $C_1$  соединен со вторым выходом генератора импульсов, а выходы подключены к соответствующим входам второго двоично-десятичного дешифратора, j-й выход 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, а второй вывод обмотки электромеханического реле связан со вторым полюсом источника переменного напряжения.

15

20

25

30

35

40

45

50