



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 117 373** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **H 02 H 7/10**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 92004202/09, 27.10.1992

(46) Дата публикации: 10.08.1998

(56) Ссылки: SU 1375863 A, 07.03.88. SU 1510045 A, 23.09.89.

(71) Заявитель:

Украинский научно-исследовательский
проектно-конструкторский и технологический
институт взрывозащищенного и рудничного
электрооборудования с
опытно-экспериментальным производством
(UA)

(72) Изобретатель: Шевцов Евгений Владимирович
(UA),

Пименов Валентин Николаевич (UA), Вареник
Евгений Александрович (UA)

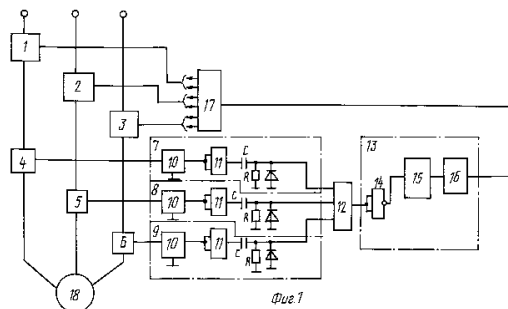
(73) Патентообладатель:

Украинский научно-исследовательский
проектно-конструкторский и технологический
институт взрывозащищенного и рудничного
электрооборудования с
опытно-экспериментальным производством
(UA)

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ ТИРИСТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИ ОБРЫВЕ СИЛОВОЙ ЦЕПИ**

(57) Реферат:

Устройство предназначено для защиты асинхронных электродвигателей, работающих с тиристорными преобразователями, и позволяет повысить надежность. Это достигается тем, что аналоговый сигнал датчиков тока, включенных в цепи питания фаз электродвигателя, преобразуется в импульсный, который через исполнительный орган воздействует на систему управления преобразователя. 1 з. п. ф-лы, 2 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 117 373** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **H 02 H 7/10**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 92004202/09, 27.10.1992

(46) Date of publication: 10.08.1998

(71) Applicant:
 Ukrainskij nauchno-issledovatel'skij
 proektno-konstruktorskij i tekhnologicheskij
 institut vzryvozashchishchennogo i
 rudnichnogo ehlektrooborudovanija s
 opytno-ehksperimental'nym proizvodstvom (UA)

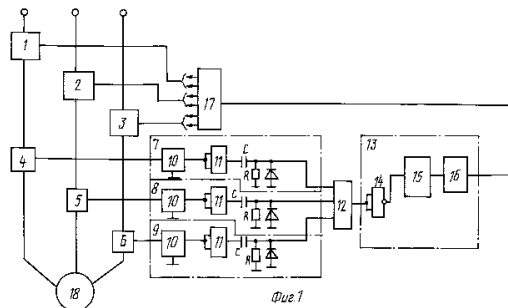
(72) Inventor: Shevtsov Evgenij Vladimirovich (UA),
 Pimenov Valentin Nikolaevich (UA), Varenik
 Evgenij Aleksandrovich (UA)

(73) Proprietor:
 Ukrainskij nauchno-issledovatel'skij
 proektno-konstruktorskij i tekhnologicheskij
 institut vzryvozashchishchennogo i
 rudnichnogo ehlektrooborudovanija s
 opytno-ehksperimental'nym proizvodstvom (UA)

(54) DEVICE FOR EMERGENCY DISCONNECTION OF THYRISTOR CONVERTER IN RESPONSE TO OPEN CIRCUIT IN ITS POWER CIRCUIT

(57) Abstract:

FIELD: protective gear of induction motors operating with thyristor converters. SUBSTANCE: analog signal arriving from current sensors inserted in power circuits of motor phases is converted into pulse signal which actuates converter control system through final element. EFFECT: improved reliability. 2 cl, 2 dwg



Изобретение относится к электротехнике и предназначено для защиты асинхронных электродвигателей, работающих с тиристорными преобразователя.

Известно устройство [1], предназначенное для защитного отключения тиристорного преобразователя при обрыве его вентильной цепи, содержащее силовой тиристорный коммутатор, вспомогательный слаботочный коммутатор тока, последовательно соединенные с ним резистор, конденсатор и пороговый элемент в виде электромагнитного реле, а также исполнительный элемент защиты. Причем каждая цепочка из последовательно соединенных резистора, конденсатора и тиристора вспомогательного коммутатора подключены параллельно соответствующему тиристорному силовому коммутатору, при этом параллельно каждому конденсатору цепочки включен пороговый элемент, выходы всех пороговых элементов подключены к входам исполнительного элемента защиты, а катоды и управляющие электроды тириستоров вспомогательного коммутатора предназначены для соединения с катодами и управляющими электродами соответствующих тириستоров силового коммутатора.

Работа основана на различной проводимости силовых тириستоров при их нормальной работе и при невключении по причине обрыва силовой цепи при отсутствии сигнала управления.

Основным недостатком вышеуказанного устройства является то, что его схема не реагирует на обрыв силовой цепи питающего напряжения в точках выше или ниже блока тиристорного коммутатора. Наличие малонадежных пороговых элементов в виде электромагнитных реле снижает общую надежность работы бесконтактного тиристорного коммутатора данного устройства.

Наиболее близким к изобретению по техническому исполнению является устройство [2], содержащее три датчика тока, блок суммирования, исполнительный орган. Работа устройства основана на контроле величины токов в фазах электродвигателя. При возникновении по какой-либо причине амплитудной асимметрии токов реагирует блок суммирования и выдает сигнал на исполнительный орган, который блокирует работу системы управления преобразователя.

Недостатком данного устройства является то, что область применения его ограничена использованием с преобразователем частоты, так как входным сигналом исполнительного органа устройства являются синусоидальные сигналы напряжения датчиков, амплитуда которых пропорциональна токам в фазах электродвигателя. Устройство невозможно использовать в тиристорных преобразователях, на выходах которых при определенных условиях могут возникать бестоковые паузы, например в тиристорных коммутаторах напряжения с фазовым управлением.

Предлагаемое изобретение относится к электротехнике для защиты асинхронных электродвигателей, работающих с тиристорными преобразователями, при обрыве силовых цепей преобразователя или

отсутствии по какой-либо причине выходного напряжения преобразователя в одной или нескольких фазах.

Задача - повышение надежности и расширение возможностей устройства.

Это достигается тем, что устройство для защитного отключения тиристорного преобразователя при обрыве силовой цепи трехфазного асинхронного электродвигателя, питаемого от тиристорного преобразователя, содержащее три датчика тока, блок суммирования, исполнительный орган, систему управления, причем измерительный вход каждого датчика тока включен последовательно в линию питания соответствующей фазы электродвигателя, а вход блока суммирования подключен к входу исполнительного органа, вход которого связан с входом системы управления преобразователя, снабжено тремя формирователями коротких импульсов, каждый из которых состоит из двухполупериодного выпрямителя, включенного последовательно с логическим элементом И, дифференцирующей RC-цепи, ограничивающего диода, причем выход датчика тока в каждой фазе подключен к первому выводу выпрямителя, второй входной вывод выпрямителя подключен к нулевой шине, выход логического элемента И нагружен на дифференцирующую RC-цепь, выход которой подключен к соответствующему входу блока суммирования, а исполнительный орган содержит последовательно соединенные логический элемент И-НЕ, расширитель импульсов и исполнительный элемент защиты, выполненный, например, в виде триггера.

На фиг. 1 изображена функциональная схема устройства для защитного отключения тиристорного преобразователя при обрыве силовой цепи; на фиг. 2 а - осциллограммы напряжений устройства при нормальном режиме работы, б - осциллограммы напряжений устройства в аварийном режиме работы.

Устройство (фиг. 1) для защитного отключения тиристорного преобразователя при обрыве силовой цепи содержит тиристорные коммутаторы 1, 2 и 3 со встречно-параллельно включенными тиристорами в каждой фазе, датчики тока 4, 5 и 6, формирователи коротких импульсов 7, 8 и 9, состоящие из выпрямителей 10, логических элементов И 11, дифференцирующих RC-цепей, ограничивающих диодов, блок суммирования 12, исполнительный орган 13, состоящий из логического элемента И-НЕ 14, расширителя импульсов 15 [3], исполнительного элемента защиты (триггера) 16, систему управления преобразователем 17. При этом датчики тока включены в каждой фазе двигателя, выходы датчиков тока 4, 5 и 6 подсоединены соответственно к входам формирователей коротких импульсов 7, 8 и 9.

Формирователь импульсов представляет собой последовательно соединенные выпрямители 10, логический элемент И 11, дифференциальную RC-цепь, ограничивающий диод, анод которого подсоединен к общей шине. Выходы формирователя каждой фазы подсоединены к входам блока суммирования 12, выход которого подключен к входу исполнительного

органа 13, который состоит из последовательно соединенных логического элемента И-НЕ 14, расширителя импульсов 15, исполнительного элемента защиты 16. Выходной сигнал исполнительного органа 13 воздействует на блокировочный вход системы управления преобразователем.

Устройство работает следующим образом.

Ток каждой фазы асинхронного электродвигателя 18 измеряется датчиками тока 4 - 6. Выходное напряжение датчиков тока подается на входы формирователей импульсов 7 - 9, которые формируют короткие импульсы по фронту импульсов тока в фазах питающего напряжения. Затем короткие импульсы с каждой фазы подаются на входы блока суммирования 12, выходной сигнал которого в виде последовательности импульсов с интервалом 60 эл. град. подается на вход исполнительного органа 13, а сигнал с его выхода - на блокировочный вход системы управления 17.

В нормальном режиме работы (интервал времени 1-2) на фиг. 2,а в выходном напряжении каждой фазы преобразователя присутствуют симметричные отрезки синусоиды положительной и отрицательной полуволны. Напряжение каждой фазы выпрямляется выпрямителями 10 - напряжения U_{7-10} - U_{9-10} и в каждой фазе по передним фронтам напряжения U_{7-10} - U_{9-10} с помощью логических элементов 11, RC-цепей и диодов формируются короткие импульсы U_7 - U_9 , отстоящие друг от друга на 180 эл. град., которые подаются на входы блока суммирования 12, на выходе которого образуется последовательность положительных единичных импульсов с интервалом 60 эл. град., которые подаются на вход исполнительного органа 13, где из положительных импульсы преобразуются в импульсы нулевого уровня логическим элементом И-НЕ 14 и с его выхода импульсы нулевого уровня подаются на вход расширителя импульсов 15. На выходе расширителя импульсов образуется напряжение единичного логического уровня, которое воздействует на исполнительный элемент 16 таким образом, что блокировочный сигнал на входе системы управления 17 преобразователя отсутствует и преобразователь находится в рабочем состоянии.

При исчезновении одного или нескольких импульсов напряжения в фазах тиристорного преобразователя, что соответствует обрыву фазы или невключению тиристора (фиг. 2,б, интервал t_3 - t_4), также сформируются на

выходе 14 импульсы нулевого уровня, но с интервалом более чем 60 эл. град. Это вызовет появление нулевого уровня в выходном напряжении U_{15} расширителя импульсов 15. Нулевой сигнал с выхода 15, воздействуя на исполнительный элемент 16, блокирует управляющие импульсы тиристорного преобразователя, прекращая его работу.

Список литературы

1. Авторское свидетельство СССР N 1510045, кл. H 02 H 7/10, 1987. Устройство для защитного отключения тиристорного преобразователя при обрыве его вентильной цепи.

2. Авторское свидетельство СССР N 1379863, кл. H 02 H 7/08, 1985. Устройство защиты от несимметричных режимов трехфазного асинхронного электродвигателя.

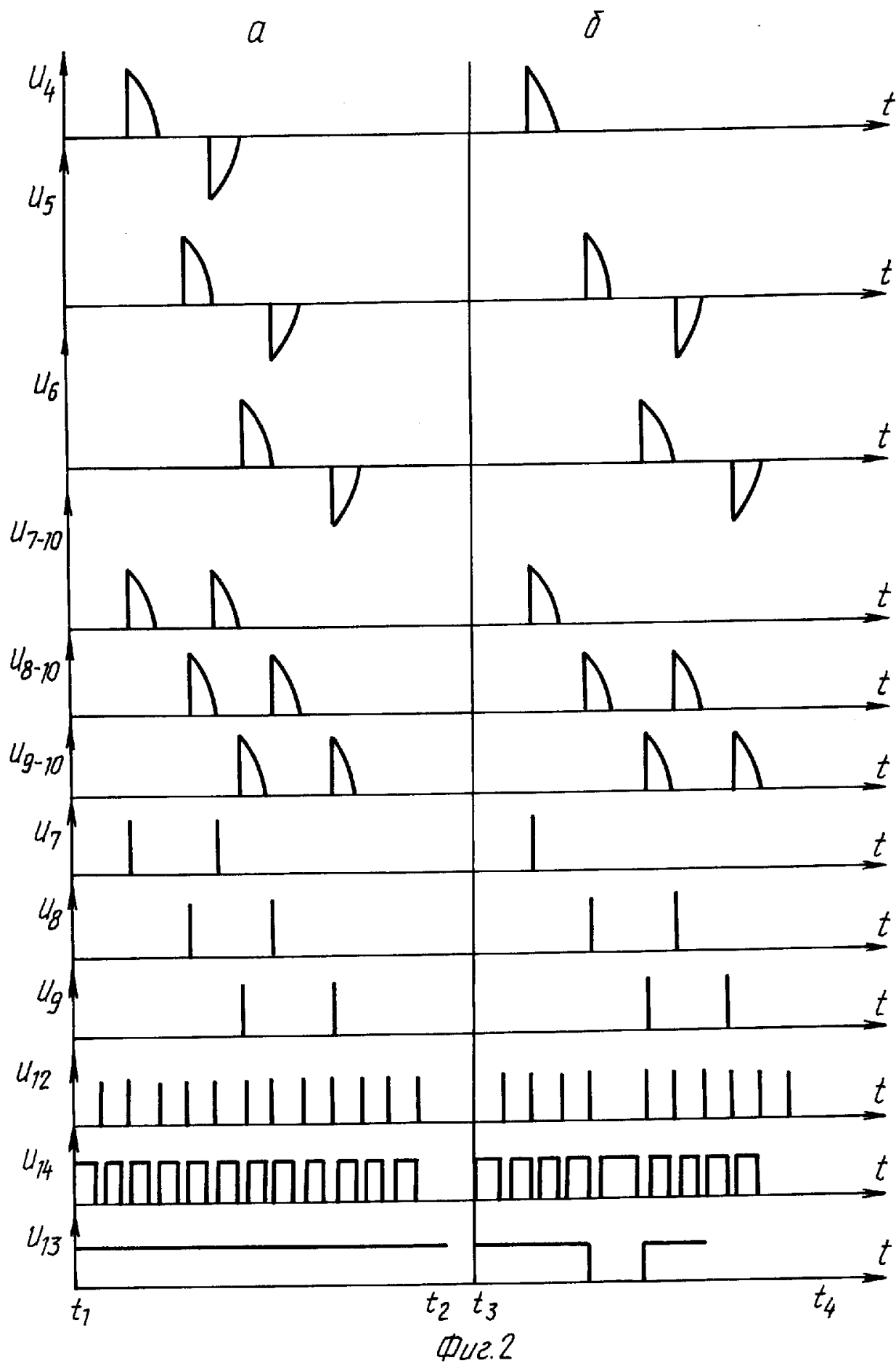
3. Лысенко В. В. Функциональные элементы релейных устройств на интегральных микросхемах. М.: Энергоатомиздат, 1990, с. 115 - 117.

Формула изобретения:

1. Устройство для защитного отключения тиристорного преобразователя при обрыве силовой цепи трехфазного асинхронного электродвигателя, питаемого от тиристорного преобразователя, содержащее три датчика тока, блок суммирования, исполнительный орган и систему управления, причем измерительный вход каждого датчика тока включен последовательно в линию питания соответствующей фазы электродвигателя, а выход блока суммирования подключен к входу исполнительного органа, выход которого связан с входом системы управления преобразователя, отличающееся тем, что в него введены три формирователя коротких импульсов, каждый из которых состоит из последовательно соединенных двухполупериодного выпрямителя, логического элемента И, дифференцирующей RC-цепи, ограничивающего диода, анод которого подсоединен к общей шине, причем выход датчика тока в каждой фазе подключен к первому входу выпрямителя, второй вход которого соединен с нулевой шиной, выход логического элемента И нагружен на дифференцирующую RC-цепь, выход которой подключен к соответствующему входу блока суммирования, а исполнительный орган содержит последовательно соединенные логический элемент И - НЕ, расширитель импульсов и исполнительный элемент защиты.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что исполнительный элемент защиты выполнен в виде триггера.

RU 2117373 C1



RU 2117373 C1