



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 248259

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 04 02 81

(21) PV 880-81

(89) 153 513, DD

(32)(31)(33) 11 03 80 (WP H 02 P/219 590), DD

(11) B₁

(51) Int. Cl.³

H 02 M 3/24

(40) Zveřejněno 17 07 86

(45) Vydáno 28.09.87

(75)
Autor vynálezu

HEMPEL GÜNTER dipl. ing.,
STERNKOPF JOSEF dipl. ing.,
TRAUTMANN JÜRGEN,
VOIGT VOLKMAR dipl. ing., BERLIN (DD)

(54)

Způsob a zapojení pro řízení impulsních
měničů stejnosměrného proudu

Způsob a zapojení pro řízení impulsních
měničů stejnosměrného proudu, u nichž v
závislosti na vzniku zhasacího impulsu se
vytváří signál jištění hlavního thyristo-
ru na dobu odpovídající délce zhasacího
procesu.

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ и схема управления импульсными преобразователями постоянного тока

Область применения изобретения

Изобретение касается способа и схемы управления импульсными преобразователями постоянного тока, предназначенными прежде всего для управления электроприводами постоянного тока с малыми потерями, с питанием от источников постоянного напряжения. Дальнейшими областями применения изобретения являются управление запитываемыми от аккумуляторных батарей транспортными средствами, в особенности средствами наземного транспорта, а также питание цепи возбуждения электрических машин пониженной мощности.

Характеристика известных технических решений

В разных случаях применяются импульсные преобразователи постоянного тока в сочетании с двухпозиционным регулированием тока. При этом в зависимости от полярности напряжения. При этом в зависимости от полярности напряжения на выходе двухпозиционного регулятора тока, который работает, в частности как триггер с гистерезисом, отпирается главный тиристор или гасящий тиристор. Если введенное в двухпозиционный регулятор тока заданное значение тока по абсолютной величине превышает фактическое значение тока, то регулятором деблокируются импульсы, отпирающие главный тиристор. С отпиранием главного тиристора нарастает ток нагрузки, причем зависимость нарастания тока от времени определяется индуктивностями и сопротивлениями в цепи нагрузки. Если фактическое значение тока превышает заданное значение на величину, определенную гистерезисом триггера, регулятор опрокидывается и деблокирует импульс, отпирающий гасящий тиристор. С отпиранием гасящего тиристора наступает снижение тока нагрузки по контуру уравнивающих токов. Если фактическое значение тока по истечении определенного времени становится меньше заданного значения на заданную величину, регулятор переключается обратно и деблокирует импульсы, отпирающие главный тиристор. Диапа-

зон колебания тока нагрузки определяется гистерезисом двухпозиционного регулятора тока и длительностью перезарядки коммутирующего конденсатора.

Однако, может иметь место случай, в котором при быстрых изменениях заданного и фактического значений тока поочередно через малые промежутки времени на гасящий и на главный тиристор подаются управляющие импульсы. Недостатком при этом является то, что главный тиристор может повторно отпираться в процессе гашения, так что гасящий конденсатор больше не может заряжаться до исходного напряжения. В данном случае происходит неконтролируемое сквозное отпирание, т.е. больше не происходит гашение тока через главный тиристор при последующем отпирании гасящего тиристора. Вследствие этого не может уменьшаться ток нагрузки, и на нагрузку постоянно подается максимальное напряжение источника питания. В таком случае не могут быть исключены повреждения и аварии. Уже известно, что быстрые изменения заданного значения тока или фактического значения тока можно исключить при помощи сглаживающих устройств. Однако такая мера ухудшает динамическую характеристику импульсного преобразователя постоянного тока и в направлении отпирания, и в направлении запираания.

Цель изобретения

Изобретение должно исключить недостатки уровня техники, в особенности возникновение неисправностей и аварий, причины которых надо искать в негашении тока нагрузки через главный тиристор при быстрых изменениях заданного и фактического значений тока.

Изложение сущности изобретения

Техническая задача

В основу изобретения положена задача создания способа и схемы управления импульсными преобразователями постоянного тока, работающими, в частности в сочетании с располагающимся на входной стороне двухпозиционным регулятором тока, не применяя сглаживающие устройства.

Признаки изобретения

Согласно изобретению задача решается тем, что в непосредственной зависимости от появления импульса, отпирающего гасящий тиристор, формируется блокирующий сигнал для серии импульсов, отпирающих главный тиристор, длительностью, соответствующей времени перезарядки коммутирующего конденсатора. Согласно следующему признаку изобретения блокирующий сигнал подается на логический элемент НЕ-И во входном контуре управления главным и гасящим тиристорами. Блокирующий сигнал осуществляет принудительный перевод включенного на входной стороне двухпозиционного регулятора тока в состояние, соответствующее блокировке главного тиристора. Блокирующий сигнал подается одновременно на располагающийся на входной стороне двухпозиционный регулятор тока, и элемент НЕ-И. Схеме для осуществления способа согласно изобретению предусмотрено, что выход двухпозиционного регулятора тока через логические элементы НЕ и НЕ-И, во-первых, через дополнительный элемент НЕ соединен с импульсным генератором для формирования серии импульсов, отпирающих главный тиристор, и, во-вторых, выход схемы НЕ-И соединен со вторым импульсным генератором для формирования одиночных импульсов, отпирающих гасящий тиристор, и что к выходу второго импульсного генератора подключена хранирующая схема, выход которой, в частности через преобразователь уровня подключен ко второму входу элемента НЕ-И, а через

ключ на полевом транзисторе - к неинвертирующему входу двухпозиционного регулятора тока. В качестве хронизирующей схемы предусматривается триггерный каскад с одним устойчивым состоянием. Для принудительного управления регулятором тока и принудительного гашения импульсного преобразователя постоянного тока предусмотрены развязанные диодами внешние входы, которые, в частности, располагаются в цепи управления преобразователя уровня.

Пример осуществления изобретения

Изобретение более подробно поясняется на основе схемы для примера осуществления.

Предполагается, что установлено положительное заданное значение тока, без появления на входе двухпозиционного регулятора тока 1 отрицательного фактического значения тока. На выходе двухпозиционного регулятора тока 1, таким образом, появляется сигнал "1", так как на инвертирующий вход двухпозиционного регулятора тока 1 подано положительное напряжение. Сигнал "1", появляющийся на выходе двухпозиционного регулятора тока 1, вызывает запуск импульсного генератора 5 для формирования серии импульсов для управления главным тиристором, чтобы могло быть выполнено требование нарастания тока нагрузки. Формирование серии импульсов оказалось полезным с точки зрения экономии тока в контуре управления главным тиристором. Сигнал "1" с выхода двухпозиционного регулятора тока 1 подается на вход элемента НЕ 2, на его выходе появляется сигнал "0", поступающий на вход элемента НЕ-И 3. Элементом НЕ-И 3 сигнал "0" снова инвертируется и в качестве сигнала "1" подается на вход элемента НЕ 4, на выходе которого появляется сигнал "0". Данным сигналом "0" запускается импульсный генератор 5, формирующий серию импульсов, отпирающих главный тиристор. Наряду с выполнением логических операций и с инвертированием возникающих сигналов логические элементы НЕ 2, НЕ-И 3 и НЕ 4 вместе с диодом, в выходном контуре двухпозиционного регулятора тока 1 и подаваемым напряжением $+U$, должны обеспечить преобразование уровня.

После отпирания главного тиристора ток в цепи нагрузки ввиду ее активно-индуктивного характера нарастает по экспоненте. Если отрицательное фактическое значение тока превысит установленное положительное значение тока на величину, определяемую гистерезисом регулятора тока 1, то на выходе регулятора тока 1 сигнал "1" сменяется сигналом "0". Вследствие этого на выходе второго элемента НЕ 4 теперь появляется сигнал "1", а импульсный генератор 5 для формирования серии импульсов, отпирающих главный тиристор блокируется. С переходом с сигнала "1" на сигнал "0" на выходе двухпозиционного регулятора тока 1 одновременно на выходе схемы НЕ-И 3 появляется сигнал "0", которым запускается второй импульсный генератор 6 для формирования одиночного импульса отпирающего гасящий тиристор. С отпиранием гасящего тиристора прерывается ток, протекающий в главном тиристоре. Ток в цепи нагрузки теперь через уравнивательный контур затухает по экспоненте. Если фактическое значение тока становится ниже заданного значения тока на величину, заданную гистерезисом регулятора 1, то двухпозиционный регулятор тока 1 переключается, и на его выходе опять выдается сигнал "1". Данный сигнал "1" ведет к повторному отпиранию главного тиристора. При медленных изменениях заданного или фактического значений тока опасность неконтролируемого отпирания или же негашения тока через главный тиристор

отсутствует, так как в таких случаях процесс перезарядки коммутирующего конденсатора может осуществляться до того, как повторным переключением двухпозиционного регулятора тока 1 запустится импульсный генератор 5, формирующий импульсы, отпирающие главный тиристор. Для обеспечения надежного гашения тока через главный тиристор, прежде всего при быстрых динамических изменениях заданного или фактического значений тока на выходе импульсного генератора 6, выдающего одиночный импульс для гасящего тиристора формируется принудительное условие в виде сигнала блокировки импульсов отпирания главного тиристора. Данное принудительное условие предпочтительно может быть реализовано посредством моностабильного мультивибратора, действующего в качестве хронизирующей схемы 7, и он способствует тому, чтобы двухпозиционный регулятор тока 1 не мог переключаться во время действия принудительного условия (принудительного управления), а именно тем, что через преобразователь уровня 8 посредством ключа на полевом транзисторе 9 на неинвертирующий вход регулятора 1 подается положительный потенциал, так что на выходе двухпозиционного регулятора тока 1 появляется сигнал "0". Одновременно с помощью сигнала блокировки достигается принудительное блокирование элемента НЕ-И 3, за счет подачи на него сигнала "1", который приводит к появлению сигнала "0" на выходе НЕ-И 3. Продолжительность действия принудительного условия зависит от продолжительности процесса гашения. В рассмотренном случае особенно благоприятным считается время блокировки, равное 500 мкс. Во время действия принудительного условия изменения заданного или фактического значений тока, возникающие на входе двухпозиционного регулятора тока 1, не имеют никакого влияния. Преимущества способа согласно изобретению, а также схемы согласно изобретению заключаются прежде всего в том, что возможен точный расчет времени блокировки главного тиристора, и на основе этого достигается надежное гашение тока через главный тиристор, что не происходит ухудшение динамической характеристики в направлении запирания импульсного преобразователя постоянного тока, и что обеспечена надежная работа схемы по сравнению со схемами имеющими сглаживающее устройство на входе заданного и фактического значений регулятора тока. Надежное гашение тока через главный тиристор предотвращает неконтролируемые отпирания и таким образом недопустимые и нежелательные изменения тока в цепи нагрузки при быстрых изменениях заданного или соответственно фактического значения тока, а также связанные с этим аварии.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ управления импульсными преобразователями постоянного тока, которые работают в частности в сочетании с располагающимся на входной стороне двухпозиционным регулятором тока, и главный и гасящий тиристоры которых в зависимости от полярности выходного напряжения двухпозиционного регулятора тока попеременно отпираются, отличающийся тем, что в непосредственной зависимости от возникновения импульса, отпирающего гасящий тиристор формируется сигнал блокировки серии импульсов, отпирающих главный тиристор длительностью, соответствующей продолжительности процесса гашения.

2. Способ согласно пункту 1, отличающийся тем, что с помощью сигнала блокировки осуществляется принудительный перевод располагающегося на входной стороне двухпозиционного регулятора тока (1) в состоянии, соответствующее блокировке главного тиристора.

3. Способ согласно пунктам 1 и 2, отличающийся тем, что сигнал блокировки подается на элемент НЕ-И (3), во входном контуре управления главным и гасящим тиристорами.

4. Способ согласно пунктам 1 до 3, отличающийся тем, что сигнал блокировки одновременно подается на располагающийся на входной стороне двухпозиционный регулятор тока (1) и на элемент НЕ-И (3).

5. Схема для осуществления способа согласно пунктам от 1 до 4, отличающаяся тем, что выход двухпозиционного регулятора тока (1) через элемент НЕ (2), а элемент НЕ-И (3) через дополнительный элемент НЕ (4) соединены с импульсным генератором (5) для формирования серии импульсов, отпирающих главный тиристор, и выход схемы НЕ-И (3) связан со вторым импульсным генератором (6) для формирования одиночного импульса, отпирающего гасящий тиристор, и что к выходу второго импульсного генератора (6) подключена хронизирующая схема (7), выход которой, в частности, через преобразователь уровня (8) подключен ко второму входу элемента НЕ-И (3), а через ключ на полевом транзисторе (9) - к неинвертирующему входу двухпозиционного регулятора тока (1).

6. Схема согласно пункту 5, отличающаяся тем, что в качестве хронизирующей схемы (7) предусматривается триггерный каскад с одним устойчивым состоянием.

7. Схема согласно пунктам 5 и 6, отличающаяся тем, что для принудительного управления регулятором тока (1) и для принудительного гашения импульсного преобразователя постоянного тока предусмотрены развязанные диодами (10) внешние входы.

8. Схема согласно пунктам от 5 до 7, отличающаяся тем, что входы для принудительного управления гашением импульсного преобразователя постоянного тока располагаются в цепи управления преобразователя уровня (8).

- Приложение: рисунки на 1 листе -

АННОТАЦИЯ

Способ и схема управления импульсными преобразователями постоянного тока, у которых в зависимости от возникновения импульса гашения формируется сигнал блокировки главного тиристора на время, соответствующее продолжительности процесса гашения.

(Рис.)

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Ведомством по делам изобретений и патентов ГДР.

1 чертеж

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob impulsního řízení měničů stejnosměrného proudu, které současně pracují ve spojení s dvoupolohovými regulátory proudu na vstupní straně, jejichž hlavní a zhášecí tyristory se střídavě otevírají v závislosti na polaritě výstupního napětí dvoupolohového regulátoru proudu, vyznačený tím, že v přímé závislosti na vzniku impulsu, který otevírá zhášecí tyristor, se vytváří signál jištění série impulsů, otevírajících hlavní tyristor, o délce odpovídající trvání zhášecího procesu.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že pomocí signálu jištění se provádí nucené překlopení dvoupolohového regulátoru proudu, umístěného na vstupní straně měniče, odpovídající jištění hlavního tyristoru.
3. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že signál jištění se přivádí na logický obvod NAND, ve vstupním obvodu řízení hlavního a zhášecího tyristoru.
4. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že signál jištění se současně přivádí na dvoupolohový regulátor proudu umístěný na vstupní straně měniče a na logický diod NAND.
5. Zapojení k provádění způsobu podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že výstup dvoupolohového regulátoru proudu (1) je přes invertor (2), logický obvod NAND (3) a přídavný invertor (4) spojen s impulsním generátorem (5) série impulsů, otevírajících hlavní tyristor, výstup logického obvodu NAND (3) je spojen s druhým impulsním generátorem (6) jediného impulsu, otevírajícího zhášecí tyristor, přičemž na výstup druhého impulsního generátoru (6) je připojen časový obvod (7), jehož výstup

je zároveň připojen přes měnič úrovně (8) na druhý vstup logického obvodu (3), a přes klíčovací vstup tranzistoru (9) na neinvertovaný vstup dvoupolohového regulátoru proudu (1).

6. Zapojení podle bodu 5, vyznačené tím, že časový obvod (7), je tvořen monostabilním klopným obvodem.

7. Zapojení podle bodů 5 a 6, vyznačené tím, že pro nucené řízení regulátoru proudu (1) a pro nucené zhášení impulsního měniče stejnosměrného proudu zapojení obsahuje vnější vstupy s oddělovacími diodami (10).

8. Zapojení podle bodů 5 až 7, vyznačené tím, že vstupy pro nucené řízení měniče stejnosměrného proudu zhášením jsou zapojeny v obvodu řízení měniče úrovně (8).

