



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1504760** **A 1**

(51) 4 Н 02 М 7/12

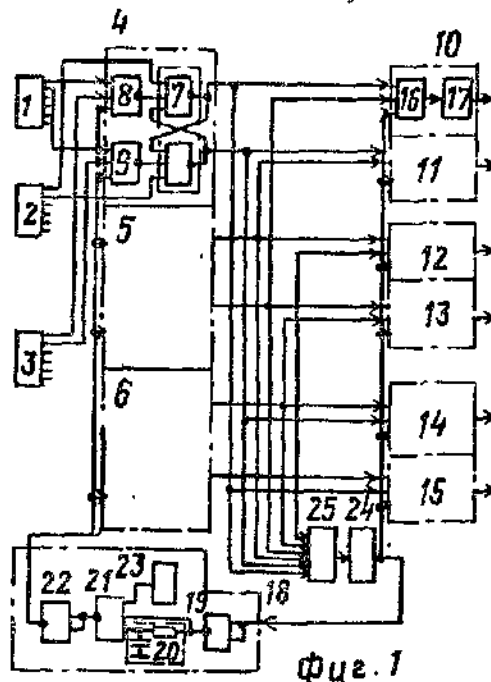
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4194900/24-07  
(22) 16.02.87  
(46) 30.08.89. Бюл. № 32  
(71) Всесоюзный научно-исследователь-  
ский, проектно-конструкторский и  
технологический институт силовых  
полупроводниковых устройств  
(72) А.В. Волков, А.С. Гринченко  
и О.И. Бородай  
(53) 621.314.27 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 607325, кл. Н 02 М 7/12, 1975.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВЕН-  
ТИЛЬНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ  
(57) Изобретение относится к электро-  
технике, и может быть использовано  
для управления вентильными преоб-  
разователями. Целью изобретения яв-

ляется улучшение энергетических по-  
казателей. Устройство содержит блок  
1 импульсно-фазового управления, блок  
2 ограничения угла регулирования,  
блок 3 формирования диапазона управ-  
ления, каналы 4-6 блока логики, каж-  
дый из которых содержит RS-триггер  
7 и элементы И-НЕ 8, 9. Каналы блока  
логики соединены с усилителями-форми-  
рователями 10-15, которые соединены  
с источником 18 управляющего сигнала,  
содержащим элемент НЕ 19, эле-  
мент 20 задержки, элемент И-НЕ 21,  
элемент НЕ 22 и узел 23 формирова-  
ния сигнала защиты. Кроме того, уст-  
ройство снабжено последовательно  
соединенными дифференцирующим блоком  
25 и формирователем 24 длительности  
импульсов. 2 ил.



фиг. 1

РТИФ-К

09 **SU** (11) **1504760** **A 1**

Изобретение относится к электротехнике, в частности к преобразовательной технике, и может быть использовано для управления вентильными преобразователями.

Целью изобретения является повышение энергетических показателей.

На фиг. 1 представлена функциональная схема устройства для управления вентильным преобразователем; на фиг. 2 - временные диаграммы его работы.

Устройство для управления вентильным преобразователем содержит блок 1 импульсно-фазового управления, блок 2 ограничения максимального угла регулирования, блок 3 формирования диапазона управления, каналы 4-6 блока логики, каждый из которых выполнен на RS-триггере 7 и двух элементах И-НЕ 8 и 9 (на чертеже показана структура канала 4, каналы 5, 6 выполнены аналогично), усилители-формирователи 10-15, каждый из которых выполнен идентично в виде последовательно соединенных элемента И-НЕ 16 и усилителя 17. Источник 18 управляющего сигнала состоит из последовательно соединенных первого инвертирующего элемента НЕ 19, элемента 20 задержки, элемента И-НЕ 21, второго элемента НЕ 22; второй и третий входы элемента 21 соединены соответственно с выходом узла 23 формирования сигнала защиты и выходом элемента 19. Вход элемента 19 является входом источника 18 и соединен с третьим входом элемента 16, входами усилителей-формирователей 10-15 и с выходом формирователя 24 длительности импульсов, который входом соединен с выходом дифференцирующего блока 25.

Дифференцирующий блок 25 своими входами соединен с выходами каналов 4-6.

Выход первого элемента 8 в каналах 4-6 соединен с одним из S-входом триггера 7, выход второго элемента 9 соединен с одним из R-входов триггера 7. При этом выходы триггера 7 являются выходами каналов 4-6 и соединены с первыми входами усилителей-формирователей 10-15.

Входы элементов 8 и 9 соединены соответственно с блоками 1 и 3 и с источником 18.

Третьи входы усилителей-формирователей 10-15 соединены с выходами блока логики, сигнал на которых опережает сигнал на первых их входах на  $60^\circ$ , например, третий вход усилителя-формирователя 10 соединен с первым входом усилителя формирователя 13, т.е. с выходом канала 5.

На фиг. 2 приведены временные диаграммы работы устройства, где  $U_{1-1}$ ,  $U_{1-2}$  - выходные сигналы блока 1;  $U_{2-1}$ ,  $U_{2-2}$  - выходные сигналы блока 2;  $U_{3-1}$ ,  $U_{3-2}$  - выходные сигналы блока 3;  $U_{4-1}$ ,  $U_{4-2}$  - выходные сигналы канала 4;  $U_{18}$  - выходной сигнал источника 18;  $U_{10}$ ,  $U_{11}$  - выходные сигналы усилителей-формирователей 10 и 11;  $U_{24}$  - выходной сигнал формирователя 24.

Устройство работает следующим образом.

Блок 1 формирует на своих выходах сигналы задания угла управления тиристорами выпрямителя. При этом фронт изменения сигнала  $U_{1-1}$  задает момент (фазу) включения тиристора анодной группы выпрямителя, а фронт изменения сигнала  $U_{1-2}$  - момент (фазу) включения тиристора катодной группы выпрямителя (фиг. 2). Блок 2 формирует на своих выходах сигналы  $U_{2-1}$  и  $U_{2-2}$  в виде импульсов нулевого уровня. Сигналы  $U_{2-1}$  и  $U_{2-2}$  характеризуются тем, что их спады совпадают с фазой максимального угла регулирования выпрямителя ( $U_{2-1}$  - для тиристора анодной группы;  $U_{2-2}$  - для тиристора катодной группы). По спаду выходных сигналов блока 2 при отсутствии единичных сигналов на выходе блока осуществляется принудительное переключение триггера 7 в моменты, соответствующие максимальному углу регулирования. Одновременно с этим формируются импульсы управления на выходе усилителя-формирователя 10 или 11 с максимальным углом регулирования выпрямителя. Блок 3 задает зоны изменения углов управления, при этом уровню "Лог.1" сигналов  $U_{3-1}$  и  $U_{3-2}$  соответствуют разрешенные зоны изменения углов управления тиристорами анодной и катодной групп соответственно. Источник 18 формирует на своем выходе сигнал принудительной установки угла управления тиристорами, равного максимальному значению угла управления; при этом нулевой уровень сигнала  $U_{18}$  соответствует установке

угла управления, равного максимальному значению.

На входы элементов 8 и 9 канала 4 поступают выходные сигналы блока 1, блока 3 и источника 18. При наличии единичных сигналов на входах элементов 8 и 9 на их выходах формируются нулевые импульсы, опрокидывающие триггер 7. Срабатывание триггера 7 может быть приведено также сигналами  $U_{2-1}$ ,  $U_{2-2}$  с выходов блока 2. На выходах триггера 7 формируются сигналы  $U_{4-1}$  и  $U_{4-2}$ , задающие угол управления тиристорами фазы А. Работа каналов 5 и 6 осуществляется аналогично. На выходе канала 5 формируются сигналы задания угла управления тиристоров фазы В, а на выходе канала 6 — сигналы для тиристоров фазы С выпрямителя.

Сдвиг по фазе углов управления тиристорами для фаз В и С относительно фазы А составляет 120 и 240 эл. град. соответственно.

В моменты изменения сигналов на выходах каналов 4–6 дифференцирующим блоком 25 формируются узкие импульсы, поступающие на вход формирователя 24. Формирователем 24 формируются нормированные по длительности импульсы управления  $U_{24}$ , поступающие на входы элементов 16 усилителей-формирователей 10–15. На другие входы элементов 16 усилителей-формирователей поступают сигналы с других выходов блока логики. С помощью усилителя 17 выходные сигналы элемента 16 усиливаются и потенциально разделяются с цепями устройства.

При нормальном функционировании устройства на выходе усилителей-формирователей 10–15 формируются спаренные импульсы управления тиристорами преобразователя. Фронт первого из двух импульсов управления ( $U_{10}$ ,  $U_{11}$ ) задается блоком 1, диапазон изменения фазового угла указанного первого импульса задается блоком 3, а максимальное значение угла управления блоком 2. Наличие второго из управляющих импульсов (отстающего на 60 эл. град. относительно первого) обеспечивает функционирование устройства в режиме прерывистого тока за счет одновременной подачи импульсов на тиристоры соседних фаз преобразователя.

Формирователь 24 задает длительность выходных импульсов устройства минимальной величины, при которой обеспечивается устойчивое включение тиристоров преобразователя (то есть обеспечивается за время указанной длительности импульса нарастание тока через тиристор выпрямителя до амплитуды, превышающей ток удержания тиристора). За счет управления вентильным преобразователем спаренными нормированными по длительности узкими импульсами уменьшается потребление электрической энергии усилителями-формирователями 10–15, а значит, улучшаются энергетические показатели устройства.

При поступлении на входы элементов 8 и 9 каналов 4–6 сигнала нулевого уровня с выхода источника 18 (например, при аварийной ситуации в преобразователе — наличии аварийного тока через тиристоры) на выходе элементов 8 и 9 формируются сигналы высокого уровня. Переключение тиристоров 7 каналов 4–6 осуществляется выходными сигналами блока 2 в моменты спада выходных сигналов этого блока. При этом на выходах усилителей-формирователей 10–15 формируются спаренные импульсы управления с максимальным значением фазы угла регулирования, вследствие чего уменьшается ЭДС выпрямителя, что обеспечивает закрывание тиристоров выпрямителя (прекращается протекание тока).

Источник 18 работает следующим образом.

На вход элемента 19 с выхода формирователя 24 поступают импульсы  $U_{24}$ . На входы логического элемента 21 поступают сигналы с выхода узла 23, выходной сигнал элемента 19 и сигнал с выхода элемента 20. В нормальном режиме работы выходной сигнал узла равен "1". При этом на выходе элемента 21 формируются импульсы, инверсные импульсам формирователя 24. Спад выходных сигналов элемента 21 отстает от соответствующего фронта сигнала формирователя 24 на 20–30 мкс. Сигнал элемента 21, проинвертированный элементом 22 (выходной сигнал  $U_{18}$  источника 18 управляющего сигнала), поступает на входы элементов 8 и 9 каналов 4–6, осуществляя блокирование переключателя триггера 7 на вре-

мя действия управляющего импульса и в течение 20-30 мкс после него.

Блокирование переключения триггера 7 на время действия управляющего импульса служит для предотвращения ложных переключений триггеров 7 в других каналах устройства от действия сигналов электромагнитных помех в выходном сигнале блока 1. За счет этого достигается высокая помехозащищенность устройства и обеспечивается надежное формирование спаренных импульсов управления на выходе устройства при одноканальном принципе формирования этих импульсов.

При аварийной ситуации в преобразователе на выходе узла 23 формируется сигнал "0", что приводит к появлению на выходе источника 18 нулевого сигнала, при этом выходные импульсы устройства формируются с максимальным значением угла управления.

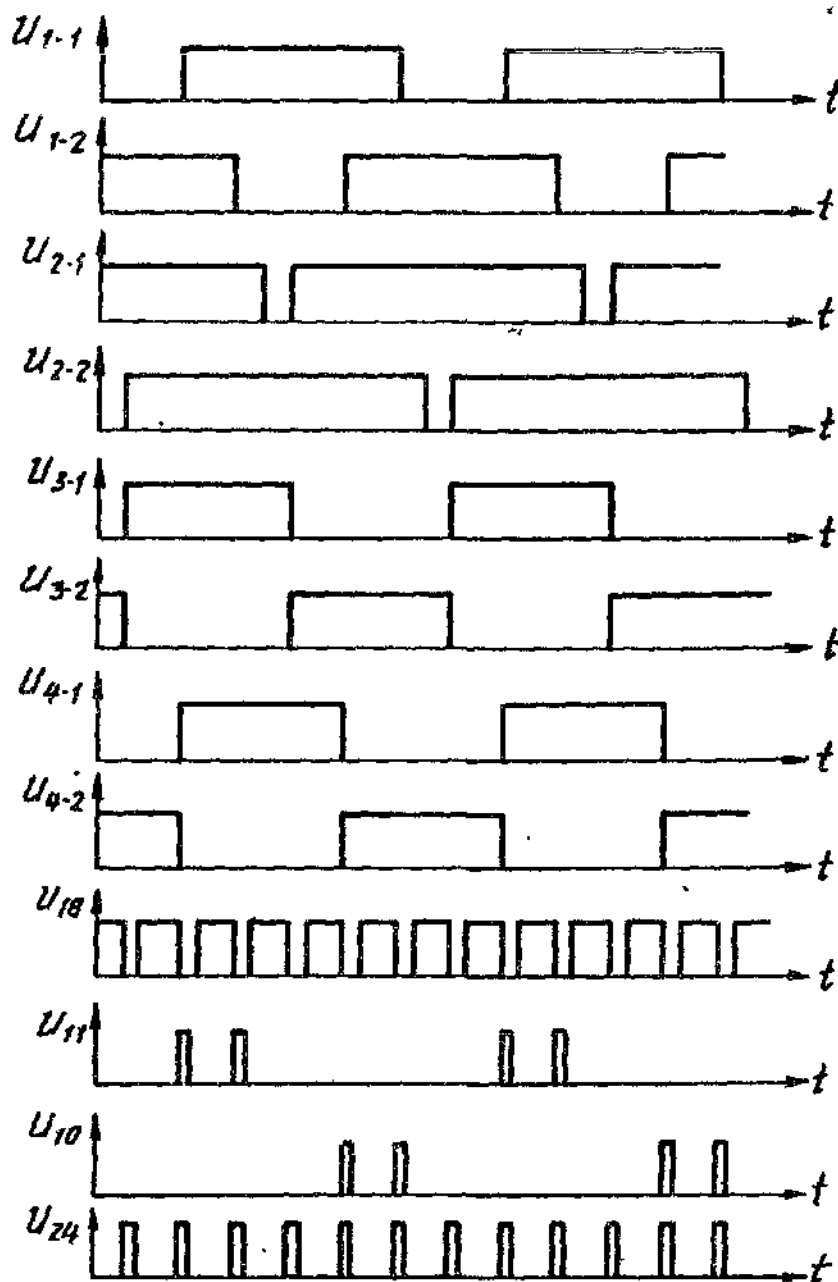
Таким образом, устройство осуществляет управление вентильным преобразователем импульсами нормированной минимальной длительности, необходимой для устойчивой работы, преобразователя в режимах непрерывного и прерывистого токов и в аварийных режимах.

Улучшение энергетических показателей достигается за счет управления преобразователем узкими импульсами нормированной минимальной длительности, что исключает дополнительные электрические потери на бесполезное потребление энергии усилителями-формирователями в интервалы времени, когда не требуется наличия импульсов на тиристорах (из условия устойчивого включения тиристоров силовой схемы выпрямителя в режиме прерывистого тока.)

**Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я**

Устройство для управления вентильным преобразователем, содержащее многофазный блок импульсно-фазового управления, блок ограничения максимального угла регулирования, блок формирования диапазона управления, трехканальный блок логики, содержащий в каждом канале RS-триггер и первый элемент И-НЕ, первый вход которого подключен к соответствующему нечетному выходу многофазного блока импульсно-фазового управления, второй вход - к соответствующему нечетному выходу блока формирования диапазона управления, третий вход -

к выходу источника управляющего сигнала, выход первого элемента И-НЕ соединен с первым S-входом RS-триггера, второй S-вход которого подключен к соответствующему нечетному выходу блока ограничения максимального угла регулирования, каждый выход каждого RS-триггера блока логики соединен с первым входом соответствующего усилителя-формирователя, выходы усилителей-формирователей являются выходами устройства, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью улучшения энергетических показателей, оно снабжено дифференцирующим блоком и формирователем длительности импульсов, а каждый канал блока логики снабжен вторым элементом И-НЕ, каждый усилитель-формирователь снабжен входным элементом И, входы которого являются входами усилителя-формирователя, источник управляющего напряжения выполнен в виде двух элементов НЕ, элемента задержки, элемента И-НЕ и узла формирования сигнала защиты, причем выходы всех RS-триггеров через дифференцирующий блок и формирователь длительности импульсов соединены с вторыми входами усилителей-формирователей и входом источника управляющего сигнала, в источнике управляющего сигнала входом является вход первого элемента НЕ, выход которого соединен с первым входом элемента И-НЕ и через элемент задержки - с вторым входом элемента И-НЕ, третий вход которого подключен к выходу узла формирования сигнала защиты, выход элемента И-НЕ через второй элемент НЕ соединен с выходами источника управляющего сигнала, в каждом канале блока логики выход второго элемента И-НЕ соединен с первым R-входом RS-триггера, второй R-вход которого подключен к соответствующему четному входу блока ограничения максимального угла регулирования, первый и второй входы второго элемента И-НЕ подключены к соответствующим четным выходам многофазного блока импульсно-фазового управления и блока формирования диапазона управления, третий вход - к выходу источника управляющего сигнала, а третий вход каждого усилителя-формирователя соединен с тем выходом канала блока логики, сигнал на котором опережает сигнал на первом входе на 60°.



Фиг. 2

Составитель В. Миронов

Редактор А. Макювская

Техред М. Ходанич

Корректор О. Ципле

Заказ 5263/54

Тираж 647

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

