



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 964962

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 18.05.81 (21) 3287489/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.10.82. Бюллетень № 37

Дата опубликования описания 07.10.82

(51) М. Кл.³

H 02 P 13/30

(53) УДК 621.314.
.27 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

Б. С. Готовский, Г. В. Лобунец, В. Г. Сидоров и Б. И. Фираго

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЦИКЛОКОНВЕРТОРОМ

Изобретение относится к преобразовательной технике и предназначено для управления тиристорными циклоконверторами.

Известно устройство для управления преобразователем, содержащее задающий генератор, пересчетный блок, формирователи импульсов с модуляторами и демодуляторами и выходные трансформаторы [1].

Недостатком устройства является сложность.

Наиболее близким к изобретению является устройство для управления циклоконвертором, которое содержит датчик низкой частоты, пересчетный блок, датчик высокой частоты, смеситель, выходные ключи. Выход датчика низкой частоты соединен со входом пересчетного блока, пересчетный блок — со смесителем, смеситель — с выходными клапанами, а выход датчика высокой частоты — со смесителем. Датчик низкой частоты задает частоты выходного напряжения преобразователя, сдвиг между фазами которого определяет пересчетный блок. Датчик высокой частоты включает в себя фазосмещающее устройство и формирователь высоко-

частотных импульсов, синфазных и синхронных с частотой напряжения питающей сети. В смесителе смешиваются импульсы выходной частоты и импульсы частоты питающей сети таким образом, что с выходов смесителя на выходные ключи подаются пакеты, которые затем усиливаются и подаются на управляющие электроды тиристоров [2].

Однако такое устройство не обеспечивает переход и работу преобразователя в режим, когда его выходная частота равна частоте напряжения сети (режим коммутатора), поскольку отсутствует фазовая синхронизация пересчетного блока с сетью источника питания преобразователя. Кроме того, в режиме коммутатора работают не все тиристоры преобразователя, поэтому для равномерной тепловой загрузки силовых тиристоров необходимо при каждом новом переводе преобразователя из режима преобразования частоты в режим коммутатора включать новую группу вентилялей.

Цель изобретения — расширение функциональных возможностей преобразователя пу-

тем обеспечения его работы в режиме коммутатора, а также повышение его надежности, путем периодической смены групп тиристоров, обеспечивающих этот режим.

Поставленная цель достигается тем, что устройство дополнительно снабжено переключателем режима, кольцевым регистром сдвига, блоком выбора импульсов, дешифратором и тремя элементами ЗАПРЕТ, причем генератор импульсов через первый элемент ЗАПРЕТ соединен с входом пересчетного блока, датчик высокой частоты через блок выбора импульсов соединен с синхронизирующим входом пересчетного блока, а через второй элемент ЗАПРЕТ — с входом пересчетного блока, переключатель режима соединен с тремя элементами ЗАПРЕТ и с кольцевым регистром сдвига, который через третий элемент ЗАПРЕТ соединен с блоком выбора импульсов и дешифратором, соединенным со смесителем.

На фиг. 1 приведена схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 — схема циклоконвертора; на фиг. 3 — временные диаграммы.

Датчик низкой частоты 1 через элемент ЗАПРЕТ 2 соединен со входом пересчетного блока 3. Выход пересчетного блока соединен со смесителем 4, который соединен с выходными ключами 5. Датчик высокой частоты 6 через блок выбора импульсов 7 соединен с синхронизирующим входом пересчетного блока 3, а через второй элемент ЗАПРЕТ 8 он соединен с другим входом пересчетного блока 3, переключатель режимов 9 соединен с тремя элементами ЗАПРЕТ 2, 8 и 10 и с кольцевым регистром сдвига 11, который, в свою очередь, через элемент ЗАПРЕТ 10 соединен с блоком выбора импульсов 7 и дешифратором 12, соединенным со смесителем 4.

Циклоконвертор выполнен на тиристорах 13—30.

Переключатель режима 9 определяет работу циклоконвертора либо в режиме преобразования частоты, либо в режиме коммутатора.

Кольцевой регистр сдвига 11 при каждом новом переходе преобразователя частоты в режим коммутатора меняет состояние своих выходов (единичный потенциал переходит с одного выхода на другой). При этом число триггеров резистора сдвига равно числу групп силовых тиристоров, каждая из которых включает минимальное количество тиристоров, достаточное для обеспечения коммутаторного режима преобразователя.

Кольцевой регистр сдвига 11 через элемент ЗАПРЕТ 10, имеющий количество ячеек,

равное числу выходов кольцевого регистра сдвига 11, управляет работой блока выбора импульсов 7 и дешифратора 12. Сигналы с выходов дешифратора 12 поступают в смеситель 4, где разрешается прохождение импульсов управления на тиристоры, выбранные для обеспечения коммутаторного режима, и блокируют каналы управления остальными тиристорами.

Блок выбора импульсов 7 включает набор ячеек ЗАПРЕТ, количество которых равно числу фаз питающего циклоконвертор напряжения. Через первые входы ячеек ЗАПРЕТ они управляются выходными сигналами кольцевого регистра сдвига, а на вторые входы с датчика высокой частоты 6 поступают импульсы напряжения с частотой, равной частоте питающего напряжения, синхронные и синфазные с ним, причем на каждую ячейку ЗАПРЕТ подаются импульсы, сфазированные со строго определенной фазой питающего циклоконвертор напряжения. Эти импульсы через ячейку ЗАПРЕТ блока выбора импульсов 7 поступают на вход синхронизации пересчетного блока 3.

Кроме импульсов для синхронизации пересчетного блока 3 датчик высокой частоты 6 вырабатывает высокочастотные импульсы напряжения $U_{f_{вч}}$ синхронизированные и сфазированные с питающим напряжением, частота которых равна

$$f_{вч} = k f_c,$$

где f_c — частота питающего напряжения;
 k — коэффициент деления пересчетного блока 3.

В режиме преобразования частоты выходная частота преобразователя определяется генератором импульсов, выходные импульсы которого по команде переключателя режима 9 поступают через элемент ЗАПРЕТ 2 на вход пересчетного блока 3. При переводе преобразователя в режим коммутатора переключателем режима 9 запрещается прохождение импульсов генератора импульсов через элемент ЗАПРЕТ 8 на вход пересчетного блока 3, с выхода датчика высокой частоты 6 поступают высокочастотные импульсы $U_{f_{вч}}$. Выходная частота преобразователя становится равной входной. Одновременно через элемент ЗАПРЕТ 10 выходы кольцевого регистра сдвига 11 подключаются ко входам блока выбора импульсов 7 и дешифратора 12. В зависимости от состояния выходов кольцевого регистра сдвига 11 дешифратором 12 для работы в коммутаторном режиме выбирается определенная группа тиристоров, а блок выбора импульсов 7 для синхронизации

ции пересчетного блока 3 выбирает те импульсы из U_{fC} датчика высокой частоты 6, которые сфазированы с определенной фазой питающего преобразователя напряжения в соответствии с выбранной дешифратором группой тиристоров.

При возврате циклоконвертора в режим непосредственного преобразования частоты, его выходная частота определяется датчиком низкой частоты (ДНЧ). Элемент ЗАПРЕТ 10 по команде переключателя режимов 9 запрещает работу блока выбора импульсов 7 и дешифратора 12. При этом выходные сигналы дешифратора 12 разрешают работу всех тиристоров преобразователя.

Подача переключателем режима команды на новый переход преобразователя в коммутаторный режим приводит к подключению выхода формирователя высокочастотных импульсов датчика высокой частоты 6 на вход пересчетного блока 3, а также к изменению состояния выходов кольцевого регистра 11 и подключению их на входы блока выбора импульсов 7 дешифратора 12. Это приводит к тому, что дешифратор выбирает для работы другую группу тиристоров, а синхронизация пересчетного блока происходит от импульсов сфазированных с другой фазой питающего преобразователя напряжения.

Таким образом, при каждом новом переходе преобразователя частоты в режим коммутатора устройство обеспечивает выбор новой группы тиристоров и соответствующую синхронизацию пересчетного блока. После поочередного участия в работе всех групп тиристоров при следующем переходе в коммутаторный режим в работу вступает опять первая группа и т.д.

Рассмотрим работу устройства на примере трехфазно-трехфазного о 18-ти вентильного циклоконвертора. Поскольку для обеспечения режима коммутатора достаточно иметь в работе шесть тиристоров, то силовую часть преобразователя можно разбить на три группы, каждая из которых может обеспечить коммутаторный режим:

I группа — тиристоры 13,16,20,23,27,30;

II группа — тиристоры 14,17,24,25,28;

III группа — тиристоры 15,18,19,22,26,29.

При одном и том же порядке чередования выходных фаз преобразователя (фиг. 2) каждая фаза двигателя в трех случаях подключается тиристорами к различным фазам питающей сети. Поэтому работа пересчетного блока в каждом случае должна быть синхронизирована относительно определенной фазы сети. Временные диаграммы поясняют принцип синхронизации пересчетного блока

при его коэффициенте деления $k = 6$. Через U_{a1}, U_{b1}, U_{c1} обозначены фазные напряжения сети: U_{fB4} — высокочастотные импульсы формирователя датчика 6 высокой частоты (фиг. 1), синфазные с точками естественного зажигания тиристоров и имеющие частоту $f_{B4} = 6f_C$; $U_{fCa1}, U_{fCb1}, U_{fCc1}$ — импульсы формирователя датчика высокой частоты, имеющие частоту, равную входной и синфазные с точками естественного зажигания тиристоров отдельных фаз сети, причем эти импульсы соответствуют отрицательным напряжениям тиристоров: $Q_1, \bar{Q}_1, Q_2, \bar{Q}_2, Q_3, \bar{Q}_3$ — выходные сигналы пересчетного блока 3 (фиг. 1). При этом Q_1, \bar{Q}_1 формируют выходное напряжение фазы "А" циклоконвертора; Q_2, \bar{Q}_2 — фазы "В"; Q_3, \bar{Q}_3 — фазы "С" соответственно.

Если дешифратор 12 в соответствии с кольцевым регистром сдвига 11 выбирает для работы в коммутаторном режиме первую группу тиристоров, то синхронизация пересчетного блока 3 осуществляется импульсами U_{fCb1} , которые выбираются блоком выбора импульсов 7. При поступлении этих импульсов на синхронизирующий вход пересчетного блока 3 (моменты t_1, t_1', t_1'') триггеры пересчетного блока 7 устанавливаются в такое положение, при котором, начиная с поступления на вход пересчетного блока следующего по времени высокочастотного импульса U_{fB4} (момент t_2), на выходах Q_1, \bar{Q}_1 пересчетного блока 3 формируются прямоугольные импульсы, синфазные с питающим напряжением входной фазы "а", на выходах Q_3, \bar{Q}_3 — с питающим напряжением фазы "в", на выходах Q_2, \bar{Q}_2 — фазы "с". Эти импульсы поступают в смеситель для формирования выходного напряжения преобразователя с частотой, равной частоте сети.

При работе циклоконвертора, когда коммутаторный режим обеспечивает второй группой тиристоров для сохранения порядка чередования выходных фаз выходная фаза "А" преобразователя с помощью тиристоров 14 и 17 подключается к входной фазе "в", выходная фаза "В" с помощью тиристоров 21 и 24 к входной фазе "с", а выходная фаза "С" тиристорами 25 и 28 подключается к входной фазе "а". В этом случае блок выбора импульсов 7 (фиг. 1) для синхронизации пересчетного блока 3 выбирает импульсы U_{fCc1} (моменты времени t_3, t_3', t_3''). Теперь, начиная с момента t_3 , на выходах Q_1, \bar{Q}_1 пересчетного блока формируются прямоугольные импульсы, синфазные с питающим напряжением входной фазы "в", на



