



Государственный комитет
СССР

по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 855899

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 650185

(22) Заявлено 20.11.79 (21) 2842246/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.08.81. Бюллетень № 30

Дата опубликования описания 15.08.81

(51) М. Кл.³

Н 02 М 7/145

(53) УДК 621.314.
.6(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Р. И. Остапенко и М. В. Белобородов

(71) Заявитель

Производственно-техническое предприятие
"Сибэнергоцветмет"

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В ЭНЕРГИЮ ПОСТОЯННОГО ТОКА

1

Изобретение относится к преобразовательной технике.

По основному авт. св. № 650185 известен преобразователь энергии переменного тока в энергию постоянного тока, содержащий трехфазный трансформатор, вторичные обмотки которого подключены к неполностью управляемым выпрямительным мостам, которые соединены параллельно через уравнительные реакторы и объединены в две группы по три моста в каждой, причем в первой группе мостов тиристоры расположены по одному в порядке чередования фаз в анодных плечах, а во второй — в катодных плечах [1].

Однако в данном агрегате реконструкция неуправляемых выпрямителей с целью введения частичного пополуфазного управления сопряжена со встраиванием тириستоров в диодные шкафы. Это увеличивает число вентиля в них на одну треть, что конструктивно выполнить зачастую невозможно.

Цель изобретения — упрощение монтажа, что приводит также к снижению затрат на ремонтные работы.

2

Указанная цель достигается тем, что в преобразователе энергии переменного тока в энергию постоянного тока тиристоры включены параллельно обмоткам трехфазных уравнительных реакторов и встречно диодам мостовых схем, что позволяет при реконструкции неуправляемых выпрямителей создать для частичного пополуфазного управления отдельные блоки, содержащие трехфазные уравнительные реакторы и тиристоры. При этом в диодных мостах число вентиля не изменяется, меняется лишь их группировка.

15

20

На фиг. 1 представлена схема преобразовательного агрегата с тиристорным управлением, с диапазоном регулирования 17% E_d (20—25% U_d); на фиг. 2 — то же, с диапазоном регулирования 33% E_d (40% U_d); на фиг. 3а — осциллограмма напряжения моста B_1 агрегата на фиг. 1 (диодная часть преобразователя работает в обычном режиме с углом горения вентиля $(120^\circ + \gamma)$); на фиг. 3б — диаграмма токов в вентилях 1 и 2 мостов B_1, B_2, B_3 и в тиристорах $T_1 - T_3$; на фиг. 3в — осцил-

лограммы напряжений мостов V_1-V_9 и всего агрегата.

Преобразовательный агрегат содержит трансформатор (T_p), трехфазные выпрямительные мосты V_1-V_6 , соединенные параллельно в две группы по три моста в каждой, уравнильные реакторы P_1, P_2 и P_3 . В мостах отсутствуют диоды по одному в порядке чередования фаз. Уравнильные реакторы P_1 и P_2 объединяют анодные и катодные группы выпрямителей соответственно. Обмотки реакторов P_1 и P_2 шунтированы тиристорами, включенными встречно диодами. Реактор P_3 уравнивает текущее напряжение групп выпрямительных мостов, работающих параллельно. Преобразовательный агрегат (фиг. 2) содержит трансформатор T_p ; двухфазные выпрямительные мосты V_1-V_6 ; трехфазные уравнильные реакторы P_1-P_4 , шунтированные тиристорами T_1-T_4 , и двухфазные реакторы P_5-P_6 , уравнивающие текущее напряжение параллельных групп.

Выпрямительный агрегат работает следующим образом.

Равномерно распределенные между всеми шестью полуфазами трехфазной системы тиристоры управляются импульсами, поступающими с задержкой на угол α_1 . Система управления позволяет изменить α_1 от 0° до 120° . При $\alpha_1 = 0^\circ$ агрегат работает как неуправляемый. При этом напряжение агрегата наибольшее, а уравнильное напряжение между обмотками трехфазного реактора практически равно нулю — реактор закорочен тиристорами. При задержке зажигания тиристоров ($0^\circ < \alpha_1 \leq 120^\circ$) в кривой напряжения каждого моста возникают характерные провалы на месте, соответствующем работе исключенного диода.

Управляемая (анодная) часть преобразователя, содержащая диоды 1,2... 5,6, реактор P_1 и тиристоры T_1-T_3 , работает следующим образом.

Как видно из фиг. 3б вместо отсутствующих диодов при закрытых тиристорах горят диоды, следующие по графику за пропущенными. При этом они затягивают свое горение на угол, меньший или равный 60° . Затем при $60^\circ < \alpha_1 \leq 120^\circ$ с опережением на 60° зажигаются диоды, предшествующие по графику пропущенным, и горят в течение $(120^\circ + \alpha_1 - 60^\circ + \gamma)$. В момент открытия тиристоры T_1-T_3 реактор закорачивается, вместо пропущенного диода одного моста горят диоды в соответствующей полуфазе двух других мостов, деля между собой ток пропущенного диода. При этом через тиристоры T_1-T_3 проходит в эти моменты ток, равный по величине току пропущенных диодов. Реакторы P_1-P_3 обеспечивают автономный ре-

жим работы мостов и групп агрегата, выравнивают напряжение агрегата так, как показано на фиг. 3в. Диапазон регулирования ΔU_1 в процессе пополуфазного управления равен разности U_{d6} и U_{d5} — напряжению агрегата при пятиполуфазном ходе ($\alpha_1 = 120^\circ$), равному

$$\Delta U_1 = \frac{0,168 + 0,096 I_d^*}{1 - 0,577 I_d^*} \cdot 100 \approx (17-25)\%,$$

где I_d — относительная величина тока нагрузки.

Агрегат (фиг. 2) имеет два этапа регулирования. Первый этап полностью совпадает с работой агрегата (фиг. 1) при условии, что T_3 и T_4 полностью открыты. Второй этап начинается, когда первая группа (верхняя) из шести тиристоров заперта и напряжение агрегата снижено на ΔU_1 . При последующем постепенном запираании второй группы (нижней) тиристоры в кривой напряжения мостов наряду с имеющимся провалом положительной полуфазы появляется и растет второй характерный провал симметричной отрицательной полуфазы. Это приводит к дальнейшему снижению выпрямленного напряжения. Поскольку мгновенные напряжения плеч верхней и нижней групп мостов различны, эти плечи объединены через уравнильные реакторы P_5 и P_6 . Напряжения групп, поданные через уравнильные реакторы P_5 и P_6 на шины агрегата, складываясь по закону среднего, образуют напряжение агрегата, величина которого меньше напряжения неуправляемого моста на ΔU_2

$$\Delta U_2 = \frac{0,326 - 0,1 I_d^*}{1 - 0,577 I_d^*} \cdot 100 = (33-40)\%.$$

Технико-экономические преимущества предлагаемого преобразователя по сравнению с известным состоят в снижении капитальных затрат на реконструкцию неуправляемых выпрямителей при введении частичного управления.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Преобразователь энергии переменного тока в энергию постоянного тока по авт. св. № 650185, отличающийся тем, что, с целью упрощения монтажа, тиристоры включены параллельно обмоткам трехфазных уравнильных реакторов и встречно диодам мостовых схем.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 650185, кл. Н 02 М 7/12, 1973.





