



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

92 17  
для служебного пользования

000126

(19) **SU** (11) **1264809**

**A**

(50) 5 Н 02 М 7/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3681601/24-07

(22) 29.12.83

(71) Всесоюзный научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт силовых полупроводниковых устройств

(72) С.А. Саньков, Г.Б. Фридман и В.Г. Машьянов

(53) 621.314.632(088.8)

(56) Полупроводниковые выпрямители./ Под ред. Ф.К. Ковалева и Г.П. Мостковой. М.: Энергия, 1978, с. 100.

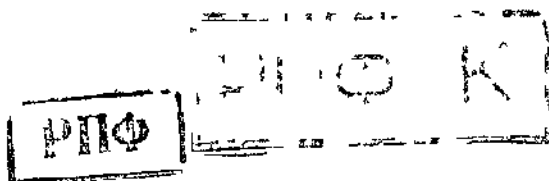
Полупроводниковые выпрямители./ Под ред. Ф.К. Ковалева и Г.П. Мостковой. М.: Энергия, 1978, с. 83.

(54)(57) 1. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПОСТОЯННОЕ, содержащий трехфазный трансформатор с двумя вентильными обмотками, первая из которых соединена в прямую, а вторая - в обратную звезду с нейтралью, уравнительный реактор со средним и двумя крайними выводами, первый крайний вывод которого подключен к нейтрالي второй вентильной обмотки, а средний вывод образует первый выходной вывод, первую и вторую управляемые вентильные группы, каждая из которых по переменному току подключена к соответствующей вентильной обмотке и соединена по нулевой схеме выпрямления, а по постоянному току - ко

второму выходному выводу, систему импульсно-фазового управления с первым и вторым выходом, при этом первый выход подключен к управляющим электродам первой вентильной группы, отличающийся тем, что, с целью улучшения энергетических показателей, в него дополнительно введены третья управляемая вентильная группа, первый и второй коммутаторы, при этом третья вентильная группа по переменному току подключена к первой вентильной группе, образуя с ней трехфазный мост, а по постоянному току - к первому выходному выводу, первый коммутатор включен между нейтралью первой вентильной обмотки и вторым крайним выводом уравнительного реактора, второй коммутатор выполнен с одной общей и двумя индивидуальными группами контактов, причем к общей группе контактов подключен второй выход системы управления, а к каждой из индивидуальных групп контактов - управляющие электроды второй и третьей вентильных групп соответственно.

2. Преобразователь по п. 1, отличающийся тем, что число витков первой вентильной обмотки относится к числу витков второй вентильной обмотки соответственно как  $\sqrt{2}:1$ .

(19) **SU** (11) **1264809** **A**



Изобретение относится к электро-технике, а именно к преобразовательной технике, и может быть использовано для питания нагрузки с переменными параметрами тока и напряжения, например для питания электродуговых сталеплавильных печей, печей графитации, плазменных печей.

Цель изобретения - улучшение энергетических показателей.

На чертеже представлена электрическая схема предлагаемого преобразователя.

Преобразователь содержит трехфазный трансформатор 1 с вентильными обмотками 2 и 3, соединенными в прямую и обратную звезду с нейтралями 4 и 5 соответственно, уравнительный реактор 6 со средним выводом, образующим выходной вывод 7, вентильные управляемые группы 8 и 9, каждая из которых по переменному току подключена к соответствующей вентильной обмотке 2 и 3, а по постоянному току - к выходному выводу 10, систему импульсно-фазового управления 11 с выходами 12 и 13, вентильную управляемую группу 14, подключенную по переменному току к вентильной управляемой группе 8, а по постоянному току - к выходному выводу 7, коммутатор 15, включенный между нейтралью 4 и уравнительным реактором 6, коммутатор 16 с общей группой контактов 17 и индивидуальными группами контактов 18, 19. К общей группе контактов 17 подключен выход 12 системы импульсно-фазового управления 11, к группе контактов 18 - управляющие электроды вентильной группы 9, а к группе контактов 19 - управляющие электроды вентильной группы 14. Выход 13 системы импульсно-фазового управления 11 подключен к управляющим электродам вентильной группы 8. К выходным выводам 7 и 10 подключена нагрузка 20. Преобразователь снабжен также регулятором тока 21 и сравнивающим устройством 22.

Преобразователь работает следующим образом.

Переменное напряжение сетевой частоты через трехобмоточный трехфазный трансформатор 1 подключается на трехфазные нулевые вентильные группы 8, 9, 14, из которых одновременно могут работать только две - те, на которые подаются импульсы управления. Но,

так как на трехфазную нулевую вентильную группу 8 импульсы подаются непрерывно, а на трехфазные нулевые вентильные группы 9 и 14 в зависимости от положения коммутатора 16, то возможны только две комбинации: первая - работают трехфазные нулевые вентильные группы 8 и 14; вторая - работают трехфазные нулевые вентильные группы 8 и 9.

В первом случае переменное напряжение выпрямляется с помощью мостового трехфазного выпрямителя, образованного вторичной обмоткой 2 и трехфазными нулевыми вентильными группами 8 и 14, и подается на нагрузку 20, причем нулевой вывод 4 вторичной обмотки 2 отключают от уравнительного реактора 6 с помощью коммутатора 15.

Во втором случае переменное напряжение выпрямляется с помощью шестифазного выпрямителя с уравнительным реактором, образованным двумя вторичными обмотками 2 и 3, трехфазными нулевыми вентильными группами 8 и 9, а коммутатор 15 подключает нулевой вывод 4 вторичной обмотки 2 к уравнительному реактору 6.

Выпрямленное напряжение подводится к нагрузке 20, которая представляет собой, например, плазменную дуговую сталеплавильную печь, напряжение дуги которой по мере разогрева металла и печи снижается вдвое. Поэтому в начальный период плавки работает мостовой выпрямитель и с помощью регулятора тока поддерживается ток дуги, равный половине максимального тока нагрузки. Мощность, выделяемая в печи при этом, будет составлять  $P_1 = 0,5 U_{d \max} I_{d \max}$ .

Как только напряжение на дуге уменьшится вдвое, т.е. достигнет величины  $0,5 U_{d \max}$ , с помощью системы управления 11 уменьшают ток дуги до 0, включают коммутатор 15 и с помощью коммутатора 16 отключают импульсы управления от вентилей вентильной группы 14 и подключают их к вентильной группе 9.

Затем с помощью регулятора тока 21 задают и поддерживают вдвое больший ток дуги  $I_{d \max}$  при напряжении  $0,5 U_{d \max}$ , изменив при этом соответствующим образом длину дуги, так как при заданном напряжении ток дуги определяется ее длиной. Мощность,

выделяемая в печи, в этом случае определится

$$P_2 = 0,5 U_{\text{макс}} \cdot I_{\text{макс}}$$

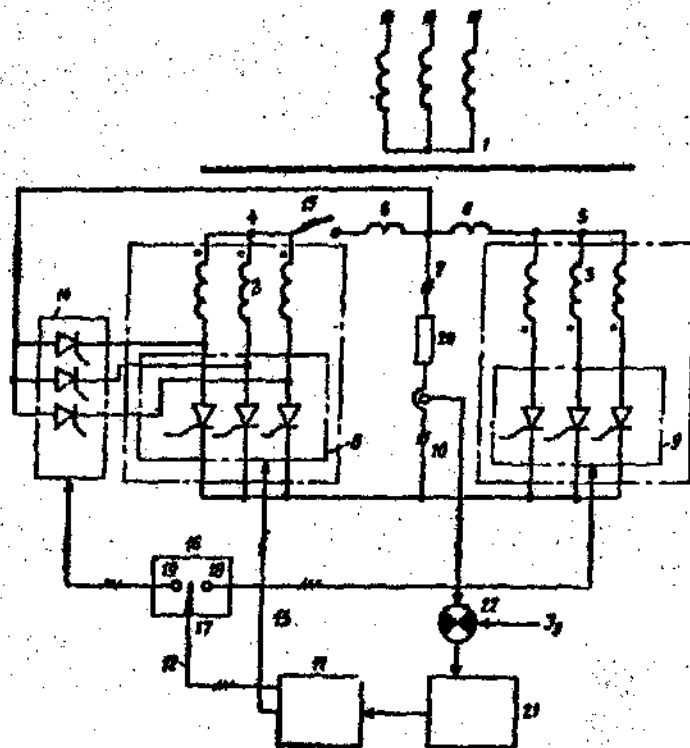
В зависимости от состояния коммутаторов 15 и 16 обеспечивается два режима работы устройства. Первый режим соответствует вдвое большему напряжению и вдвое меньшему току при разомкнутом коммутаторе 15 и таком положении коммутатора 16, при котором импульсы поступают к вентильной группе 14, а на управляющие электроды вентильной группы 9 не подаются.

Второй режим соответствует вдвое большему току и вдвое меньшему напряжению при замкнутом коммутаторе 15 и таком положении коммутатора 16, при котором импульсы подаются на управляющие электроды вентильной группы 9, а к вентильной группе 11 не подаются.

Первому режиму соответствует трехфазная мостовая схема выпрямления, а второму режиму - шестифазная схема с уравнивающим реактором.

Повышение энергетических показателей достигается за счет того, что каждая из трех вентильных групп, включенных по трехфазной нулевой схеме, рассчитана на половину максимального тока нагрузки и половину максимального напряжения нагрузки, что позволяет уменьшить установленную мощность вентиля и потери в них при питании нагрузки с изменяющимися параметрами тока и напряжения.

Вторичные обмотки трансформатора также рассчитаны на половину максимального напряжения нагрузки. По току та из них, которая подключена к одной вентильной группе, рассчитана на половину максимального тока нагрузки, а другая - в  $\sqrt{2}$  раз больший.



Составитель Г. Мальцев

Редактор В. Фельдман

Техред И. Верес

Корректор М. Демчик

Заказ 965/ДСП

Тираж 527

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

