Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 790140

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 04.07.77 (21) 2503588/18-21

(51) М. Кл.[3] H 03 K 3/53

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 23.12.80. Бюллетень № 47

Дата опубликования описания 23.12.80

(53) УДК 621.373.431(088.8)

(72) Авторы изобретения Д.Б. Кофман, Л.Е. Ломоносов и В.Р. Чорба

(71) Заявитель Московский ордена Ленина авиационный институт им. Серго Орджоникидзе

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАРЯДКИ НАКОПИТЕЛЬНОГО КОНДЕНСАТОРА

1

Изобретение относится к импульсной электротехнике и может быть использовано для зарядки до высоких уровней напряжения накопительного конденсатора генераторов мощных импульсов, предназначенных для питания оптических квантовых генераторов, локаторов, импульсных плазменных двигателей, электрической сварки металлов и т.п., при обеспечении потребления постоянной мощности от сети постоянного тока при периодически повторяющихся зарядно-разрядных процессах накопительного конденсатора.

Известны устройства для зарядки накопительного конденсатора, обеспечивающие постоянный отбор мощности от сети постоянного тока и состоящие из управляемых полупроводниковых ключей и дозирующих элементов-дросселей или конденсаторов [1], [2].

Однако эти устройства допускают сравнительно низкую частоту дозирования, что не обеспечивает удовлетворительные удельные массо-габаритные показатели.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является устройство для зарядки накопительного конденсатора, содержащее входной дроссель и дозирующий конденсатор, подключенный к последовательной цепочке, состоящей из тиристора, включенного в прямом направлении, и зашунтированных диодом в обратном направлении зарядного дросселя и накопительного конденсатора [3].

2

Указанное устройство осуществляет емкостное дозирование энергии, и поэтому частота дозирования определяется допустимой частотой переключения тиристоров.

Нормальная работа устройства, т.е. полная разрядка дозирующего конденсатора, обеспечивается лишь при напряжении на дозирующем конденсаторе в два раза превышающем напряжение накопительного конденсатора (условие устойчивости работы схемы).

Поэтому напряжение питающей сети постоянного тока должно быть не ниже заданного напряжения заряда накопительного конденсатора $U_н$ с учетом $n_{вн}$ напряжение источника должно несколько превышать $U_н$.

Это обстоятельство в подавляющем большинстве случаев принуждает ста-

вить на входе устройства преобразователь с повышающим трансформатором.

Кроме этого описанное устройство критично к временному снижению напряжения питающей сети (например из-за коммутации параллельно подсоединенной стационарной нагрузки), так как даже при единичном нарушении условия устойчивости работы устройство при восстановлении напряжения питающей сети не может выйти на заданный режим зарядки, а также в нем сложно осуществить необходимую паузу в зарядном процессе без перерыва в работе устройства.

Цель изобретения - повышение надежности работы устройства путем уменьшения влияния снижения напряжения питания.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для зарядки накопительного конденсатора, содержащее входной дроссель и дозирующий конденсатор, подключенный к последовательной цепочке, состоящей из тиристора, включенного в прямом направлении, и зашунтированных диодом в обратном направлении зарядного дросселя и накопительного конденсатора, введен тиристорный мост, каждое плечо которого содержит тиристор, включенный в проводящем направлении, одна из диагоналей подключены через дроссель к питающей сети, а в другую диагональ включен дозирующий конденсатор.

Принципиальная электрическая схема устройства для зарядки накопительного конденсатора приведена на чертеже.

Устройство для зарядки накопительного конденсатора содержит входной дроссель 1, включенный между входными зажимами и тиристорным мостом, плечи которого состоят из тиристоров 2-5, дозирующий конденсатор 6, включенный в диагональ тиристорного моста, подключенную параллельно дозирующему конденсатору 6, последовательную цепочку из тиристора 7 и зашунтированных шунтирующим диодом 8 зарядного дросселя 9 с накопительным конденсатором 10.

Устройство работает следующим образом.

При подаче серии управляющих сигналов на тиристорный мост, состоящий из тиристоров 2-5, тиристоры последнего начинают попарно включаться, производя зарядку и перезарядку дозирующего конденсатора 6. При этом, при каждом цикле перезарядки, напряжение дозирующего конденсатора 6 удваивается по отношению к предыдущему напряжению на нем. Через n циклов перезарядки напряжение на дозирующем конденсаторе 6 достигает заданного и становится равным

$$U_g = U_c \cdot 2n,$$

где U_c - напряжение питающей среды;

n - число циклов перезарядки.

При этом тиристоры моста автоматически закрываются по окончании очередного колебательного процесса перезарядки.

По достижении напряжением дозирующего конденсатора заданного уровня управляющие сигналы с тиристоров моста снимаются и последние закрываются.

Управляющий сигнал подается на тиристор 7, который открываясь производит разрядку дозирующего конденсатора 6 на накопительный конденсатор 10 через зарядный дроссель 9. При этом шунтирующий диод 8 обеспечивает нулевые начальные условия для последующего цикла зарядки дозирующего конденсатора 6.

Как только напряжение дозирующего конденсатора 6 достигает нулевого значения, цикл его перезарядки повторяется, при этом должно быть выдержано условие устойчивости работы ($U_g \geqslant 2U_н$).

Число циклов перезарядки дозирующего конденсатора 6 должно быть четным.

В приведенной на чертеже схеме начинать цикл перезарядки должны тиристоры 4 - 5, а кончать - тиристоры 2 - 3.

Предположим, что по каким-либо причинам условие $U_g \geqslant 2U_н$ в очередном цикле перезарядки не соблюдено.

При очередной зарядке накопительного конденсатора 10 на дозирующем конденсаторе 6 останется остаточное напряжение $U_{ост}$ (знак остаточного напряжения конденсатора 6 показан на чертеже). Тогда при очередном цикле перезарядки конечное напряжение конденсатора 6 будет выше заданного на величину остаточного напряжения, т.е. $U_g = 2n U_c + U_{ост}$, что обеспечит при восстановлении нормальных условий автоматический выход устройства на заданный режим зарядки.

Как следует из описания работы устройства, время закрытого состояния тиристора 7 увеличивается в n раз по сравнению с аналогичным тиристором прототипа (при одной и той же частоте работы дозирующего конденсатора).

Это обстоятельство позволяет обеспечить необходимую паузу в зарядном процессе без перерыва в работе устройства, т.е. обеспечить постоянство потребления мощности в циклическом зарядно-разрядном режиме.

Предлагаемое устройство потребляет от сети ток, форма которого соответствует m сериям расходящихся импульсов, где m - количество доз энергии дозирующего конденсатора 6, передаваемых в накопительный конденсатор 10. Однако количество энергии каждой

дозы строго постоянно, что обеспечивает потребление постоянной мощности от питающей сети в процессе зарядки накопительного конденсатора.

Формула изобретения

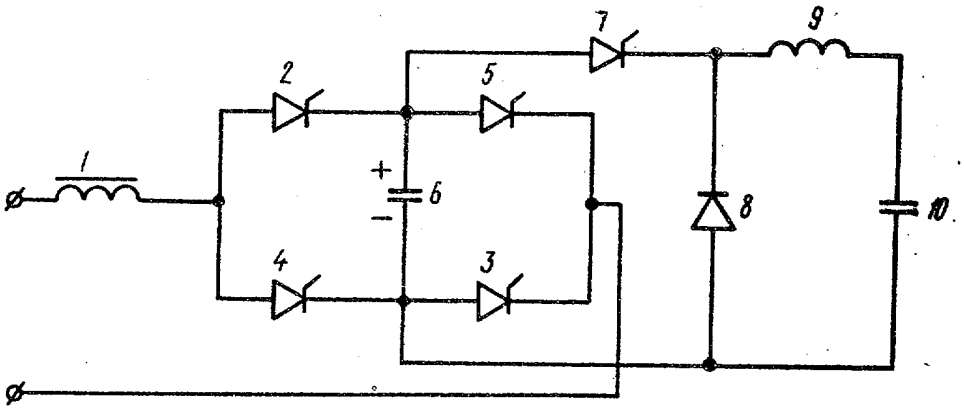
Устройство для зарядки накопительного конденсатора, содержащее входной дроссель и дозирующий конденсатор, подключенный к последовательной цепочке, состоящей из тиристора, включенного в прямом направлении, и зашунтированных диодом в обратном направлении зарядного дросселя и накопительного конденсатора, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения надежности работы устройства путем уменьшения влияния снижения напряжения питания, в него введен тиристорный мост, каждое плечо которого содержит тиристор, включенный в проводящем направлении, одна из диагоналей подключена через входной дроссель к питающей сети, а в другую диагональ включен дозирующий конденсатор.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Хоуэл Р. Преобразование напряжения постоянного тока с помощью "звенящего" дросселя, "Электроника", 1966, с. 39.

2. Бертинов А.И. и др. Импульсные источники вторичного питания с дозаторами энергии. - "Электроника", 1976, № 11, с. 17. рис. 1а.

3. Бертинов А.И. и др. Импульсные источники вторичного питания с дозаторами энергии. - "Электроника", 1976, № 11, с. 17. рис. 1б (прототип)



Составитель В. Журавлев
Редактор В. Данко Техред М.Табакович Корректор Е. Папп

Заказ 9058/57 Тираж 995 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4