

A. M. Repin. 9-beam Converter. P9. / A. M. Repin. 9-luchevoyi preobrazovatel'. Kl. H02M7/12
А. М. Репин. Девятилучевой преобразователь. // Гос.Ком.Изобр.Откр. (ГКИО СССР), Авт.Свид.
Из. (АСИ СССР). № SU 1319198. БИ. № 23. 22.2.-23.6.1987. Заявл. 29.5.1984. № 3745654/24-07.

Анонс. Изобретение относится к электротехнике и используется преимущественно низковольтным источником электропитания при возможности снижения уровня пульсации выходного напряжения повышением её частоты, а не введением специальных фильтров. Цель - улучшение качества конверсии энергии.

Впервые описание изобретения публикуется с **Авторским Свидетельством (АСИ)** и при **авторском дизайне**. Качество, ошибки в **сканкопиях** описания не исправлены. По ясным причинам.

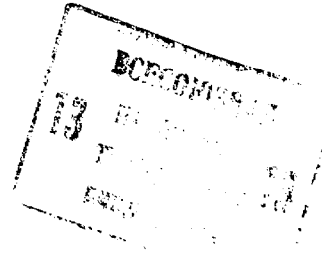




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

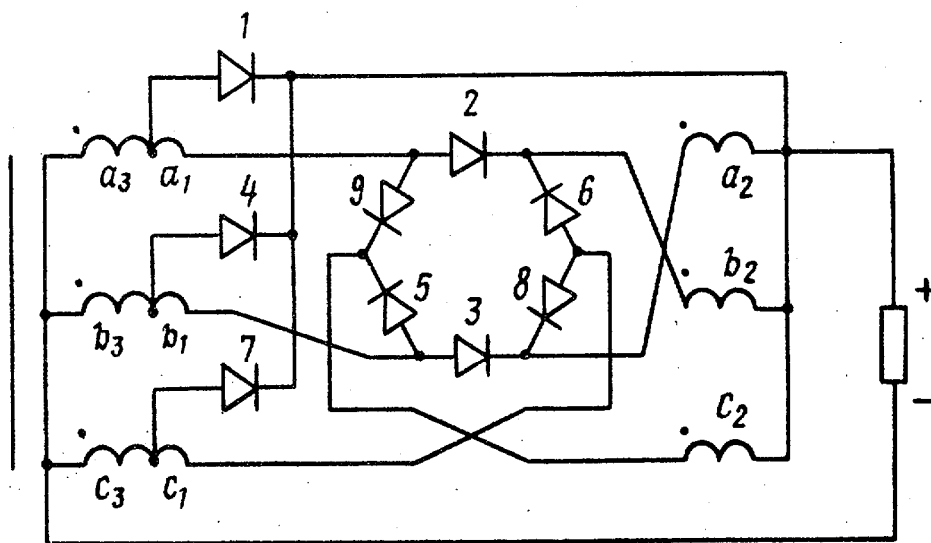
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3745654/24-07
(22) 29.05.84
(46) 23.06.87. Бюл. № 23
(72) А.М.Репин
(53) 621.314.632 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 652666, кл. Н 02 М 7/12, 1973.
Авторское свидетельство СССР
№ 838961, кл. Н 02 М 7/12, 1979.
(54) ДЕВЯТИЛУЧЕВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
(57) Изобретение относится к электро-
технике и может быть использовано
преимущественно в качестве низко-
вольтного источника электропитания
при требовании обеспечения выходного
напряжения с повышенной кратностью
пульсации. Цель изобретения - улучше-
ние качества преобразования энергии.

В устройстве достигнута девятикрат-
ная частота пульсации выходного нап-
ряжения. При этом шесть вентилях 2,
3,5,6,8 и 9 соединены в кольцо, че-
рез которое каждая фаза одной обмот-
ки, соединенной в звезду, соединена
с двумя другими фазами другой обмот-
ки, соединенной в обратную звезду.
Секции первой звезды имеют отводы,
подключенные к вентилям 1,4 и 7.
Может быть также достигнута восемнад-
цатикратная частота пульсации при
параллельном соединении двух преоб-
разователей, в одном из которых
первая звезда выполнена прямой, вто-
рая - обратной, а в другом - первая
звезда выполнена обратной, а вто-
рая - прямой. 8 з.п. ф-лы, 2 ил.



$$n=9, \chi_2=6, w_{\Sigma 0}=5,754; K_n=6,16\%, K=3; y \approx 3; I_{Lc} \approx 80 \div 30$$

Фиг.1

(19) **SU** (11) **1319198** **A1**

Изобретение относится к электро-технике и может быть использовано преимущественно в качестве низковольтного источника электропитания при требовании обеспечения выходного напряжения с повышенной кратностью пульсации.

Цель изобретения - улучшение качества преобразования энергии.

На фиг.1 изображена принципиальная электрическая схема преобразователя в трансформаторном исполнении при соединении первой вторичной обмотки в прямую, а второй - в обратную трехлучевые звезды; на фиг.2 - векторная диаграмма, поясняющая в фазовой плоскости формирование токообразующих ЭДС S_μ ($\mu = 1, 9$) и принцип действия устройства.

В скобках при S_μ (фиг.2 указаны номера соответствующих им токопроводящих вентилях при естественном их открытии, а на фиг.1 приведены некоторые основные данные, обеспечивающие удобство сопоставления показателей схемы с равноценными показателями аналогов и известного преобразователя. При этом используются следующие обозначения: Π - частотная кратность пульсации выходного напряжения; Ψ_2 - число отдельных частей (секций) вентильных обмоток (вторичных или вторичных и первичных); $W_{\Sigma 0}$ - витковое число, показывающее отношение суммарного числа витков вентильных обмоток к базовому числу витков с напряжением на них, равным среднему значению V_0 выходного напряжения U_0 в режиме ХХ; K_n - коэффициент пульсаций, показывающий отношение полного ее размаха ΔU_0 (от минимума мгновенного значения U_0 до максимума) к значению V_0 ; K , Y , \mathcal{E}_{LC} - улучшение показателей относительно известного преобразователя (в размах), выраженное соответственно в повышении K частоты пульсаций, снижении Y ее уровня и экономии \mathcal{E}_{LC} в производстве величин L , C при установке на выходе преобразователя Г-образного LC-фильтра с целью подавления негативного продукта выпрямления (пульсаций).

Устройство (фиг.1) содержит девять преобразовательных элементов, в частности вентилях 1-9, и связанные через них вентильные обмотки a_1, b_1, c_1 и a_2, b_2, c_2 . Одними одноименными

выводами обмотки соединены соответственно в прямую и обратную трехлучевые звезды, общие точки которых образуют выходные выводы с подключенной к ним нагрузкой.

При этом первая обмотка a_1, b_1, c_1 снабжена отводами a_3, b_3, c_3 , которые через три вентиля 1, 4 и 7 связаны с общей точкой второй звезды a_2, b_2, c_2 , а другие одноименные для данной звезды выводы соединены с разноименными им выводами другой звезды через вентиля 2, 3, 5, 6, 8 и 9. Причем эти вентиля соединены попарно одноименными электродами и образуют шестивентильное кольцо, которое обеспечивает согласную связь соответствующей фазной обмотки одной звезды с двумя разноименными по фазе обмотками другой звезды.

Благодаря такому соединению, на нагрузке преобразователя (фиг.1) формируется выходное напряжение U_0 , переменная составляющая которого пульсирует с частотой, в девять раз превышающей частоту преобразуемых ЭДС, что показано девятью импульсами S_μ ($\mu = 1, 9$) на фиг. 2.

При этом амплитудные значения импульсов могут быть обеспечены одинаковыми, а последовательный фазовый сдвиг их относительно друг друга равным 40 эл.град., если вторую a_2, b_2, c_2 и первую a_1, b_1, c_1 обмотки, а также отвод a_3, b_3, c_3 выполнить в каждой фазе с числом витков в соотношении $\sin 40^\circ : \sin 80^\circ : \sqrt{3}/2$.

Устройство работает следующим образом.

Каждому фазосдвинутому импульсу выходного напряжения соответствует свой μ -й контур прохождения тока нагрузки, сменяющийся во времени по составу элементов в течение периода преобразуемых ЭДС любой из секций обмоток. Так, например, первый контур токопрохождения, обеспечивающий формирование токообразующей ЭДС S_1 (фиг.2), содержит следующие элементы (фиг.1): отвод a_3 - вентиль 1 - общая точка звезды a_2, b_2, c_2 - нагрузка - общая точка звезды a_1, b_1, c_1 . При этом в идеальном случае, т.е. без учета возможного явления коммутации, остальные восемь вентилях не проводят ток, так как закрыты образующимися на них напряжением обрат-

ной полярности (обратным напряжением).

Остальные импульсы S_{μ} формируются аналогично (фиг. 1 и 2). В итоге обеспечивается девятикратная частота пульсации выходного напряжения ($\Pi=9$), а ее уровень K_{η} - равным 6,16% в режиме XX, что соответственно в три и примерно в три раза лучше, чем в известном устройстве при одновременном примерном сохранении суммарного числа $W_{\Sigma 0}$ витков вентиляльных обмоток.

Дальнейшего существенного улучшения показателей можно достичь, если преобразователь выполнить не в трансформаторном (фиг.1), а в автотрансформаторном исполнении или/и снабдить его хотя бы еще одной аналогичной структурой, которая может работать на автономную либо на ту же нагрузку при последовательном или параллельном соединении структур.

В частности, если в этих двух параллельно или последовательно включенных структурах первые вентиляльные обмотки соединить в разнотипные звезды, то фактически однотипными в целом структурами обеспечивается дополнительное удвоение частотной кратности пульсации, а также уменьшение ее уровня теоретически дополнительно в четыре раза.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я 35

1. Девятилучевой преобразователь, содержащий девять вентилялей и преобразовательный трансформатор с трехфазными вторичными обмотками, соединенными в прямую и обратную трехлучевые звезды, общие точки которых образуют выходные выводы, а свободные выводы обмоток первой звезды соединены согласно через шесть соединенных в кольцо вентилялей с разноименными по фазе обмотками второй звезды, к общей точке которой подключены три остальных вентиляля при одинаковом направлении включения всех вентилялей относительно одного из выходных выводов, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью улучшения качества преобразования энергии, обмотки прямой звезды снабжены в каждой фазе отводом, который подключен к свободному выводу одного из трех остальных вентилялей, обра-

зую основную преобразовательную структуру.

2. Преобразователь по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что все вентиляли включены в обратном направлении.

3. Преобразователь по пп.1 и 2, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что первая звезда выполнена прямой или обратной, а вторая - обратной или прямой.

4. Преобразователь по пп.1-3, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью увеличения частотной кратности пульсации, числа витков второй и первой звезды и витков от общей точки первой звезды до отвода установлены в каждой фазе в соотношении $\sin 40^{\circ} : \sin 80^{\circ} : \sqrt{3}/2$.

5. Преобразователь по пп.1-4, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что одна из вторичных обмоток выполнена в качестве первичной и снабжена в каждой фазе отводом или дополнительными витками, образующими входные выводы.

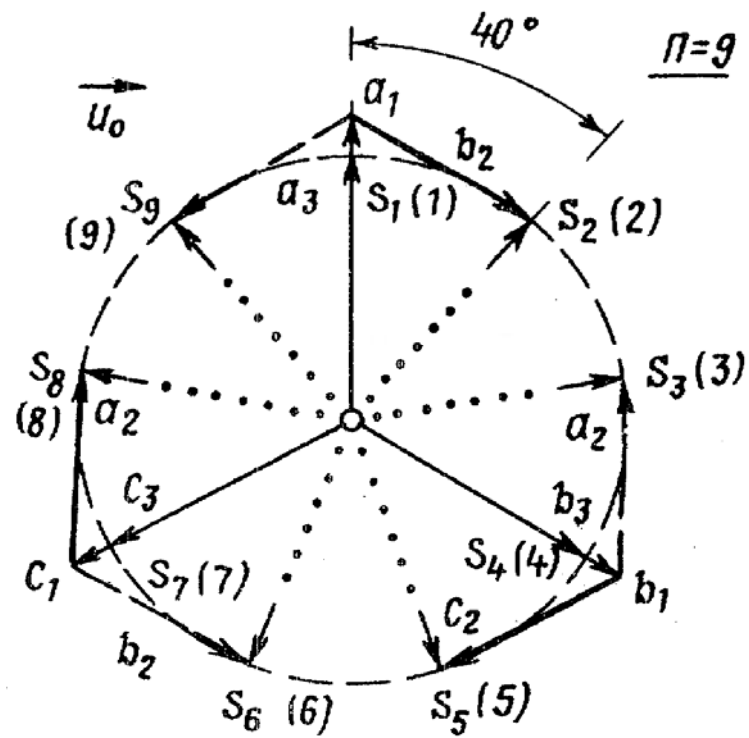
6. Преобразователь по пп.1-5, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что в рассечку между общей точкой звезды и объединенными электродами указанных трех вентилялей, а также в рассечку одних одноименных электродов шести вентилялей кольца включены индуктивные элементы, соответствующие из которых магнитно связаны или не связаны между собой.

7. Преобразователь по п.6, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что индуктивные элементы или/и трансформаторы или/и вентиляли выполнены управляемыми.

8. Преобразователь по пп.1-7, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что он дополнен по крайней мере еще одной аналогичной преобразовательной структурой, выходные выводы которой выполнены автономными относительно выходных выводов основной структуры либо соединены с ними параллельно или последовательно.

9. Преобразователь по п.8, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью дальнейшего увеличения частотной кратности пульсации, первая звезда в одной структуре выполнена прямой, а в другой - обратной при соответственно обратной и прямой вторых звездах.

1319198



Фиг. 2

Составитель Е. Мельникова

Редактор И. Шулла Техред Н. Глушенко Корректор Т. Колб

Заказ 2525/52 : Тираж 660 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



Российский самолёт Ту-95МС. Почему-то вызвал в Австралии боевую готовность. 28.1.18.

© А. М. Репин. 29.5.1984. 22.2.-23.6.1987. 23.2.2018.