

A. M. Repin. Power converter. P = P. / A. M. Repin. Preobrazovatel' elektroenergii.

/ А. М. Репин. Преобразователь электроэнергии. // Гос.Ком.Изобр. Откр. (ГКИО СССР).
Авт. Свид. Из. (АСИ СССР). № SU 1314424. БИ. № 20. 1.2.--30.5.1987. Заявл. 14.12.1984. №
3841383/24-07. МПК H02M7/12.

Анонс. Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в качестве вторичного источника электропитания постоянного напряжения с высоким качеством преобразования энергии.

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





СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1314424** **A1**

(5D) 4 Н 02 М 7/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3841383/24-07
- (22) 14.12.84
- (46) 30.05.87. Бюл. № 20
- (72) А.М.Репин
- (53) 621.314.632 (088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 801204, кл. Н 02 М 7/06, 1979.
Авторское свидетельство СССР № 811452, кл. Н 02 М 7/06, 1979.

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
(57) Изобретение относится к электро-технике и может быть использовано в качестве вторичного источника электропитания постоянного напряжения с высоким качеством преобразования энергии. Цель изобретения - расширение области применения. Устройство содер-

жит электромагнитный аппарат с секционированными сетевыми обмотками. Вентильные обмотки подключены к выпрямительным вентильным блокам. Секции сетевых обмоток соединены с секциями других фаз, образуя схему односторонний встречный зигзаг - замкнутый треугольник (Р-схему). Благодаря выполнению таких Р-схем левыми, правыми, прямыми, обратными при различных соотношениях витков первых и вторых секций обеспечивается практически неограниченное число преобразователей с различными значениями частотной кратности пульсаций и фазовыми сдвигами, что расширяет область применения устройства. 6 з.п. ф-лы, 14 ил.

(19) **SU** (11) **1314424** **A1**

**ПРОТИВОКОРАБЕЛЬНАЯ РАКЕТА
ЗМ22 "ЦИРКОН"**

ДАЛЬНОСТЬ СРЕЛЬБЫ	400 - 1000 км/ч
ВЕС БОЕВОЙ ЧАСТИ	300 - 400 кг
СКОРОСТЬ ПОЛЕТА	8мак (8 скоростей звука) 2,6км/с

Гиперзвуковые ракеты "Циркон" вошли в арсенал ВС России.
Действуют при обязательном наличии должных источников электропитания (ИЭП).

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в качестве вторичного источника электропитания постоянного напряжения широкими схемно-функциональными возможностями.

Цель изобретения - расширение областей применения.

На фиг.1 изображена принципиальная электрическая схема устройства в монтажном виде при значениях $T=2$, $i_x=2$, $j_{ki}=1$ и подключении сетевых обмоток в правое или левое соединение в односторонний встречный зигзаг - замкнутый треугольник, напоминающее по топологическому изображению букву Р (фиг.2,3,5), в связи с чем такое соединения для простоты и удобства пояснения именуют Р-схемой, причем на фиг.1 изображено соединение сетевых обмоток в левую и правую Р-схемы при обратной индексной последовательности фаз в однотипных замкнутых треугольниках первых секций каждой Р-схемы; на фиг.2 - то же, в топологическом виде; на фиг.3 - возможные исполнения левой Р-схемы при изменении фазового угла ψ_c системы ЭДС обмоток относительно системы ЭДС питающего генератора (сети); на фиг.4 и 5 - то же, что на фиг.1,2 - при $T=2$, $i_x=1$, $j_{ki}=2$, т.е. при полностью одинаковых всех j -х Р-схемах, а также при выполненной трансформации присоединения к входным выводам двух из трех выводов одной из Р-схем; на фиг.6 и 7 - то же, при $T=3$, $i_x=2$, $j_{k1}=2$, $j_{k2}=1$ и $T=4$, $i_x=2$, $j_{ki}=2$, $\forall i$; на фиг.8 - соединенные выводы Р-схем сетевых обмоток на фиг.4 через дополнительные элементы; на фиг.9 - соединение вентильных обмоток в схеме на фиг.4 в трехлучевые звезды, сдвинутые по фазе на 30 эл.град и связанные между собой через шестивентильное кольцо; на фиг.10-14 - то же, при соединении вентильных обмоток в фазосдвинутые трезиги (фиг.10) и грансеки (фиг.11) при подключении их к 6-ячейковым (Л6) вентильным мостам, а неполные треугольники (фиг.12), подключенные к 3-ячейковым (ЛЗ) вентильным мостам, в трисеки (фиг.13), и в Р-схемы (фиг.14). При этом выводы постоянного тока мостов могут быть соединены параллельно или последовательно между собой через магнитно связанные

или несвязанные индуктивные элементы при наличии или отсутствии конденсаторов, шунтирующих эти элементы или мосты, а указанные на схемах основные фазовые сдвиги одной схемой структуры относительно другой обеспечиваются за счет соединения сетевых обмоток в соответствующие Р-схемы например, фиг.1 и 4, а дополнительные фазовые сдвиги ψ , требующиеся, в частности, с целью получения 24-кратной частоты пульсации ($\Pi-24$), обеспечиваются соединениями вентильных обмоток и однотипные (фиг.9,11,13) или в лево-правые (фиг.12,14) схемы.

При этом приведенные на фиг.3, 10-14 схемные реализации устройства для отличия от монтажного их вида на фиг.1,4,6-9 изображены в более компактном и наглядном топологическом виде, что, как видно из их сопоставления, упрощает пояснение и понимание сущности электрических связей.

Устройство на фиг.1 содержит выходные выводы А,В,С для подключения первичного источника трехфазного переменного тока, электромагнитный аппарат (ЭМА) в трансформаторном исполнении на одном шестистержневом или двух трехфазных пространственных, или шести однофазных магнитопроводах (МП) с сетевыми и вентильными обмотками, а также вентильные блоки, образующие с вентильными обмотками общую преобразовательную структуру (вентильно-обмоточный блок - ВОБ).

Сетевые обмотки разделены в каждой фазе на $2T$ секций $\{AX, BY, CZ\}_{ki}^i$, причем $k=1, 2$; $T = \sum_i j_{ki} > 1$; $j_i = 1, \overline{j_{ki}}$; $i = \overline{1, i_x}$; $\{j_{ki}, i_x\} \in \mathbb{N}$ - натуральные числа (применительно к реализации на фиг.1: $i = \overline{1, 2}$; $i_x = 2$; $j_{ki} = 1$ при всех i , $T = 1 + 1 = 2$).

При этом первые $\{AX, BY, CZ\}_{1i}^i$ и вторые $\{BY, CZ, AX\}_{2i}^i$ секции сетевых обмоток соединены попарно пофазно в односторонние встречные зигзаги в порядке индексной последовательности фаз, например, $B_{1,1} Y_{1,1} Z_{2,1} C_{2,1} ; X_{1,2} A_{1,2} C_{2,2} Z_{2,2}$, а первые секции $\{AX, BY, CZ\}_{1i}^i$ каждой из i -х или j_i -х троек разноименных по фазе зигзагов соединены согласно последовательно между собой и топологически образуют правильные замкнутые треугольники $-A_{1,1} B_{1,1} C_{1,1} ; A_{1,2} B_{1,2} C_{1,2}$, фиг.2.

При этом эти первые секции $\{AX\dots\}_{1,i}^1$ соединены так, что вторые секции $\{AX\dots\}_{2,i}^2$, например, $C_{2,1}, Z_{2,1}, A_{2,1}, X_{2,1}, B_{2,1}, Y_{2,1}$ на фиг. 1 и 2, подключенные к соответствующей вершине треугольников (например, к вершинам $A_{1,1}, B_{1,1}, C_{1,1}$ на фиг. 1 и 2), является гетерофазными относительно двух первых секций ($A_{1,1}, X_{1,1}, B_{1,1}, Y_{1,1}$), образующих данную вершину ($A_{1,1}$). Этим данное соединение, именуемое Р-схемой, отличается от известного соединения в неполный треугольник, к вершине замкнутого треугольника которого подключена часть одной из образующих вершину фазных обмоток, и, следовательно, эта часть является синфазной, а не гетерофазной, как в Р-схеме, что приводит к иным результатам. От известной, в котором первые секции соединены в трехлучевую звезду, предлагаемая Р-схема отличается тем, что эти секции образуют замкнутый треугольник с соответствующим расположением вторых секций.

Свободные выводы $C_{2,1}, Z_{2,2}; A_{2,1}, X_{2,2}; B_{2,1}, Y_{2,2}$ вторых секций, являющиеся выводами Р-схем, образуют соответствующие им входные выводы А, В, С, причем в данном случае указанные свободные выводы образуют входные выводы парами, например $C_{2,1}$ и $Z_{2,2}$, и непосредственно, т.е. без дополнительно подключенных к ним элементов.

Преобразователь работает следующим образом.

При подключении входных выводов Р-схем к первичному источнику энергии переменного тока (к сети) в секциях сетевых обмоток первой их тройки формируются переменные ЭДС, фазы которых, как это видно из топологической схемы на фиг. 2, сдвинуты на 120 эл. град. внутри данной тройки и на угол φ_c относительно соответствующих ЭДС сети, образованных между входными выводами А, В, С. Угол φ_c зависит от соотношения витков вторых и первых секций сетевых обмоток, которое может быть установлено в каждой фазе равным коэффициенту гетерзига $k_{3r} = (tg \varphi_c) / \sqrt{3}$.

В этом случае в одноименных с первой тройкой секциях второй их тройки формируются переменные ЭДС с таким же фазовым сдвигом φ_c , как выше,

но с противоположным знаком. Следовательно, в синфазных сетевых обмотках общей структуры ВОБ, например, в одинаково намотанных фазных секциях $a_{1,1}$ и $a_{1,2}$, соответствующих сетевым секциям $A_{1,1}$ и $A_{1,2}$, формируются переменные ЭДС с фазовым сдвигом φ_s между ними, равным $2\varphi_c$. Общее число m_u таких фазосдвинутых (ФС) ЭДС по схеме на фиг. 1 и 4 равно шести ($m_u = 6$), а их попарно симметричный фазовый сдвиг в 30° при 90° между ближайшими ЭДС смежных пар обеспечивается при $k_{3r} = 2/\sqrt{3} - 1 \approx 0,1547$.

Относительно известной схемы соединения трехфазных сетевых секций в правильный замкнутый треугольник с отводом в каждой фазе, образующим входной вывод, экономия Δ_k в соотношении ω_2/ω_1 второй и первой частей фазных секций (при требующихся в практических устройствах значениях $\varphi_c = 5, 7,5, 10, 15, 20, 22,5, 30$ град.) обеспечивается в Р-схеме в $1,74; 1,63; 1,53; 1,37; 1,23; 1,16$, (1) раз, а относительно схемы неполный треугольник - в $2,36; 2,6; 2,88; 3,73; 5,4; 7,08$, (00) раз.

При этом значения угла φ_c возможны в Р-схеме в пределах $[0, 90^\circ[$, где знак $[$ с расположением прямой скобки в противоположную сторону от принадлежащего ей значения, соответствует тому, что такое значение, являясь предельным, не входит в указанный диапазон и считается гипотетическим. В данном случае оно не входит в диапазон при условии, если число витков первой секции сохраняется физически реальным. В противном случае, когда $\omega_1 = 0$, угол $\varphi_c = 90^\circ$.

Следовательно, относительно известных схем (односторонний встречный зигзаг - трехлучевая звезда, правильный замкнутый треугольник с отводом в каждой фазе и неполный треугольник) верхний предел угла φ_c в устройстве увеличен соответственно в $1,5; 1,5$ и 3 раза при дополнительно существенном расширении множества возможных дискретов φ_c .

Относительно традиционной схемы звезда//треугольник, обеспечивающей лишь единственную выборку угла φ_c ($\varphi_c = 30^\circ$), в устройстве достигается фактически бесчисленное множество выборок φ_c , причем в обе стороны от ука-

занных 30° . Экономия ЭК в соотношении витков для данного значения φ_c обеспечивается при этом в Р-схеме в 1,732 раза.

При вытекаемом соотношении витков ($k_{3r} = 0,1547$), а также в случае соединения вентиляльных обмоток в полностью одинаковые схемы и подключения к соответствующим из них, например, двух трехфазных, параллельно или последовательно соединенных вентиляльных мостов (фиг.12, первый и третий или второй и четвертый мосты) на выходных выводах постоянного тока этих двух, связанных между собой, элементарных преобразовательных структур образуется постоянное напряжение с 12-кратной частотой пульсации. Наряду с хорошим спектральным составом потребляемого тока на малом уровне потока реактивной мощности данный результат характеризует высокое качество преобразования энергии.

Вентиляльные обмотки могут быть соединены в любые схемы, в частности в лучевые или угольные звезды, замкнутые, открытые, неполные (фиг.12) треугольники, квадраты, многоугольники, различные зигзаги, трисеки (фиг.13), трезяги (фиг.10), грансеки (фиг.11), Р-схемы (фиг.14) и пр., а преобразовательные элементы вентиляльных блоков (неуправляемые или/и управляемые) — в лучевые, кольцевые, мостовые (фиг.10-14), А-схемы (фиг.9) и др.

Если вентиляльные обмотки данной фазы разделены на секции и разноименные по фазе секции в одной структуре ВОВ соединены в схему, между выводами которой, присоединенными к выводам переменного тока данного трехфазного моста, формируется система ЭДС, сдвинутой по фазе на 30 эл.град. относительно аналоговой системы ЭДС другой структуры той же i -й Р-схемы сетевых обмоток, то вышеуказанное соотношение витков сетевых секций может быть еще более уменьшено: $k_{3r} = 0,076$.

Тем самым относительно прототипа обеспечена экономия в витках вторых секций в $E_{\omega}(\lambda/\Delta) = 3 \cos \varphi_c / \cos (30^\circ + \varphi_c)$ раз, в частности в 2,164, 2,306, 3 раза при одинаковых с прототипом значениях $\varphi_c = 7,5, 15, 30^\circ$, одинаковом числе витков первых секций и общем числе секций. Благодаря сое-

динению первых секций сетевых обмоток в замкнутый треугольник (против соединения их в трехлучевую звезду в прототипе) положительный эффект достигается при одновременно существенно уменьшенных амплитудных значениях токов в этих секциях, что дополнительно отличает данное решение.

При этом указанный сдвиг систем ЭДС вентиляльных обмоток на 30° может быть обеспечен соединением их в две схемы (левую и правую), обеспечивающие соответствующий индивидуальный угол фазового поворота, например, $\varphi = 0, \pm 7,5, \pm 15^\circ$. В частности, они могут быть соединены в зигзаги, трезяги (фиг.10, $\varphi_c = \pm 7,5, \varphi = \pm 15^\circ$), грансеки (фиг.11, $\varphi_c = \pm 7,5, \varphi = 0^\circ$), неполные треугольники (фиг.12, $\varphi_c = \pm 15, \varphi = \pm 7,5^\circ$), трисеки (фиг.13, $\varphi_c = \pm 7,5, \varphi = 0^\circ$), Р-схемы (фиг.14, $\varphi_c = \pm 7,5, \varphi = \pm 15^\circ$ или $\varphi_c = \pm 15, \varphi = \pm 7,5^\circ$) и пр., либо, в крайнем случае, в правильные трехлучевую звезду и треугольник ($\varphi = 30^\circ$). При этом во всех этих реализациях необходимый угол φ_c обеспечивается соединением в Р-схемы именно сетевых обмоток, и, таким образом, наибольшей унификацией из приведенных на фиг.9 - 14 обладает реализация по фиг.14.

Вместе с тем, устройство реализуемо на одном С-стержневом (на фиг.1 С=6), на Т трехфазных пространственных или 3Т однофазных трансформаторах, что отражает широкие конструктивные возможности решения. Вышеуказанное выполнение вентиляльных обмоток с фазовым сдвигом их систем ЭДС на 30° может быть реализовано без разделения их на дополнительные секции, что возможно в случае, если дополнительно просекционировать первую и вторую Р-схемы сетевых обмоток на фиг.1, намотав их с соответствующими им вентиляльными обмотками на дополнительных стержнях, т.е. реализовать решение с $i_x = 2, j_{x_i} = 2, \forall i$.

Однако в том и другом случаях на выходе лучевых, мостовых или кольцевых схем структур ВОВ обеспечивается 24-кратная частота пульсации, что дополнительно улучшает качество преобразования энергии.

Возможно дополнительное повышение однотипности трансформаторов, если при полном сохранении соеди-

нения в каждой из двух R-схем (как это при $j = 1, j_{x1} = 1, j_y = 2, i_x = 1$ показано на фиг.4) взаимно поменять местами (транспозировать) присоединения двух или трех выводов в одной из схем. В частности, на фиг.4 показан случай, когда в первой и второй R-схемах сетевых обмоток к входу А присоединены одноименные выводы C_2^1, C_2^2 одноименных вторых секций обмоток R-схем, а выводы A_2^1, B_2^1 первой и B_2^2, A_2^2 второй R-схем подключены к выводам В, С транспозированно.

Благодаря унификации комплектность ЗИП уменьшается максимально в Т раз при выполнении на трехфазных или в 3Т раз - на однофазных трансформаторах. При этом в последнем случае также несущественно различие соединений во второй R-схеме на фиг.1, так как это различие касается не внутренних (в самом трансформаторе), а лишь внешних присоединений.

При этом во всех случаях общей или опорной фазой сети может быть любая из них. Выбор не имеет существенного значения для сетевых обмоток. В них при выполнении транспозиции сформируются в любом случае фазосдвинутые (ФС) системы ЭДС. Но конкретизация и знание опорной фазы сети существенны для вентиляльных обмоток, для построения на их основе элементарных преобразовательных структур. При входе А, выбираемом на фиг.4 в качестве опорного, переменные ЭДС одинаково намотанных вентиляльных фазных обмоток a_1^1 и a_1^2 , соответствующих сетевым фазным обмоткам A_1^1 и A_1^2 , сдвинуты по фазе относительно друг друга, как это следует из фиг.5, на угол $\varphi_6 = 60^\circ + 2\varphi_c$.

В частности, при упомянутом значении $k_{3r} = 0,1547$ эти ЭДС сдвинуты на угол $\varphi_6 = 90^\circ$, т.е. ортогонально, и, таким образом, на вентиляльных обмотках формируется три фазосдвинутые относительно друг друга системы ортогональных ЭДС. Из них могут быть сформированы, разумеется, и другие системы, например, две ФС системы, содержащие каждая три симметрично сдвинутые по фазе на 120° переменные ЭДС или одну систему из шести ЭДС, либо шесть систем, каждая из которых содержит одну ЭДС, сдвинутую по фазе относительно остальных из них.

Так как даже при наличии лишь одной пары ортогональных ЭДС возможна реализация очень большого количества принципиально различных схем вентиляльных преобразователей энергии, то при наличии трех таких фазосдвинутых пар ЭДС, а также других систем, возможно практически неограниченное их число, что также свидетельствует о чрезвычайно широких схемных возможностях данного решения.

При $k_{3r} \approx 0,076$ и обеспечении $n_n = 12$ возможно еще большее число различных систем, в частности, шесть систем ортогональных ЭДС, и бесчисленное количество преобразовательных схем.

Нечетное число n_n , например $n_n = 9$, возможно, в частности, в реализации, показанной на фиг.6 ($i_x = 2, j_{y1} = 2, j_{x2} = 1, T = 3$). При одинаково намотанных и одинаково соединенных (или несоединенных) вентиляльных фазных обмотках на них формируются девять ЭДС, причем фазовый сдвиг их относительно друг друга может быть обеспечен симметричным по 20° , если в первых двух схемах ($i = 1, j_1 = 1$ и 2) сетевых обмоток установить соотношение витков вторых $\{AX, \dots\}_2^1$ и первых $\{AX, \dots\}_1^1$ секций, т.е. коэффициент k_{3r} , равным 0,364, а в третьей R-схеме - равным нулю, т.е. без вторых секций (фиг.6).

На фиг.7 показана одна из возможных реализаций при $i_x = 2, j_{x1} = 2, \forall i$, причем в R-схемах с $i = 1$ значение $k_{3r} = 0,23914$, а с $i = 2 - 0,1547$. В этом случае на вентиляльных обмотках формируется минимум 12 ЭДС, и, следовательно, на выходе вентиляльного блока ВОБ может быть получено, как минимум, $P = 24$.

Возможны многие другие реализации, что характеризует широкую общность решения, его практически неограниченные возможности.

При этом одноименные выводы R-схем сетевых обмоток могут быть подключены к входным выводам А, В, С, как непосредственно (фиг.1-7), так и через дополнительные элементы, например, через разделительные индуктивности L_p с коммутирующими C_k и/или фильтровыми L_f, C_f элементами либо без них (фиг.8 для фиг.4). Можно также в качестве входных выводов образовать выходные выводы ВОБ для подключения источников энергии постоянного тока, а входные

выводы А, В, С - в качестве выходных для формирования переменного тока.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Преобразователь электроэнергии, содержащий электромагнитный аппарат с трехфазными сетевыми и вентиляльными обмотками, разделенными на секции, причем вентиляльные обмотки подключены к вентиляльным блокам, образующим по цепи постоянного тока выходные выводы, первая секция данной фазы сетевых обмоток соединена встречно с второй секцией смежной фазы в порядке индексной последовательности фаз, по схеме односторонний встречный зигзаг, свободный вывод второй секции которого образует соответствующий входной вывод, отличающийся тем, что, с целью расширения областей применения, число секций в каждой фазе сетевых обмоток равно $2T$, при этом $T = 2, 3, 4, \dots$ - целое положительное число, первые секции разных фаз каждого из T зигзагов соединены между собой в замкнутый треугольник и подключены к гетерофазной двум первым секциям второй секции в каждой его вершине (Р-схема).

2. Преобразователь по п.1, отличающийся тем, что первые и вторые секции в зигзаге соеди-

нены в прямом или обратном порядке индексной последовательности фаз.

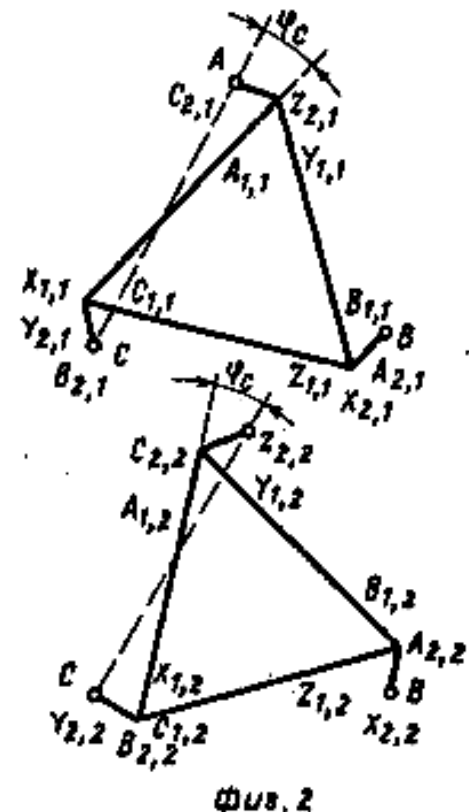
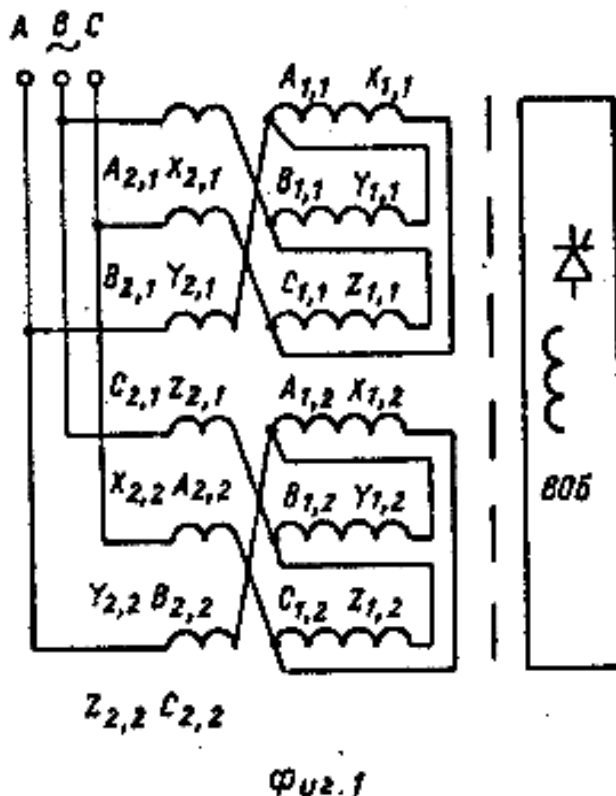
3. Преобразователь по пп.1 и 2, отличающийся тем, что числа витков первой и второй секций зигзагов сетевых обмоток установлены в каждой фазе в соотношении $1 : (\operatorname{tg} \varphi_c) / \sqrt{3}$, где $0^\circ \leq \varphi_c < 90^\circ$.

4. Преобразователь по пп.1-3, отличающийся тем, что при $T = \sum_{i=1}^N j_{xi} > 1$; $j_i = 1, j_{xi}$; $i=1, \dots, N$; $\{j_{xi}, i_x\} \subset N$, где $N = 1, 2, \dots$ - натуральные числа, все j_i - Р-схемы выполнены при данном i полностью одинаковыми.

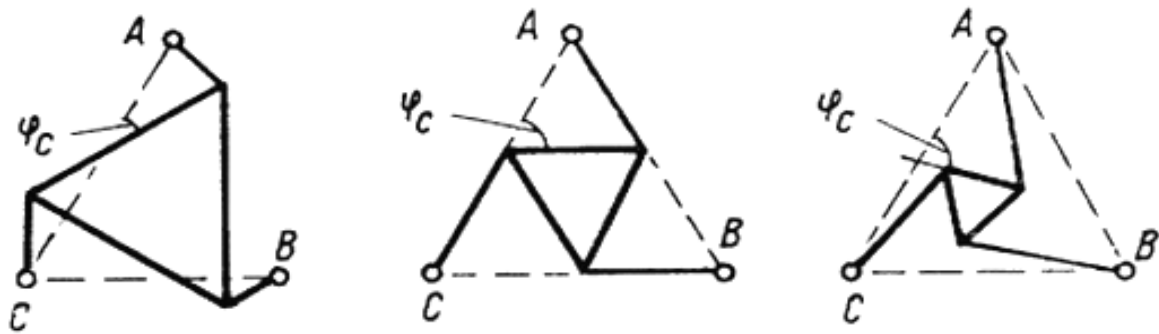
5. Преобразователь по п.4, отличающийся тем, что все Р-схемы при $i=1$ и $i_x = 2, 3, 4$, а также при $i=3$, $i_x = 4$ образуют левые, а при $i=2, 4$ и $i_x = 2, 3, 4$ правые соединения.

6. Преобразователь по п.5, отличающийся тем, что при $i_x = 1$ выводы двух вторых разноименных по фазе секций, образующие входные выводы, по крайней мере в одной j -й Р-схеме транспозированы.

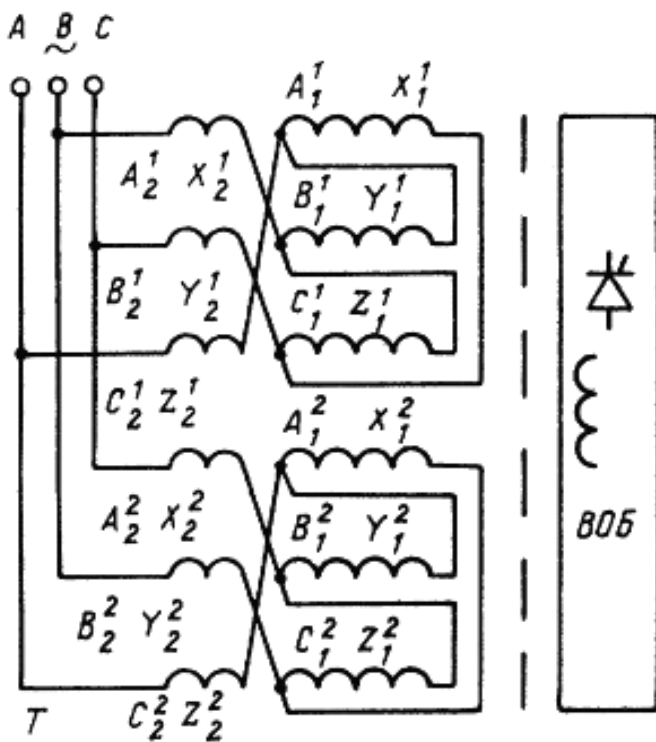
7. Преобразователь по пп.3, 5, 6, отличающийся тем, что указанные числа витков установлены при соответствующих значениях i_x, j_x в соотношениях $1:0, 1:0,076, 1:0,1547, 1:0,21, 1:0,239$.



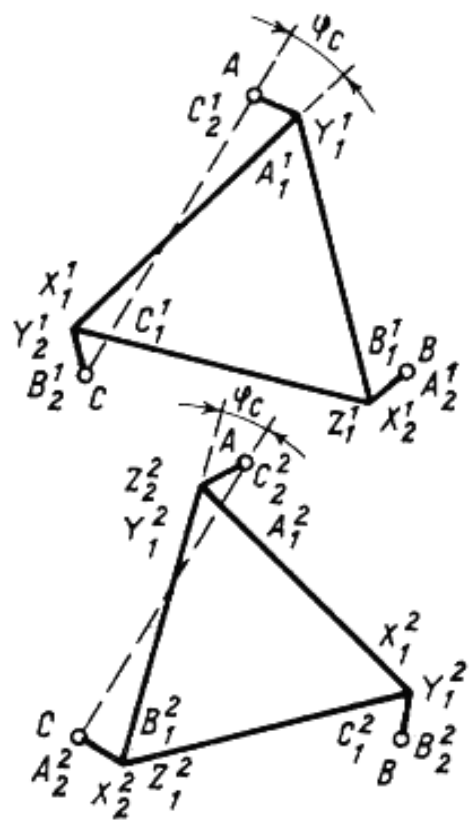
1314424



Фиг. 3



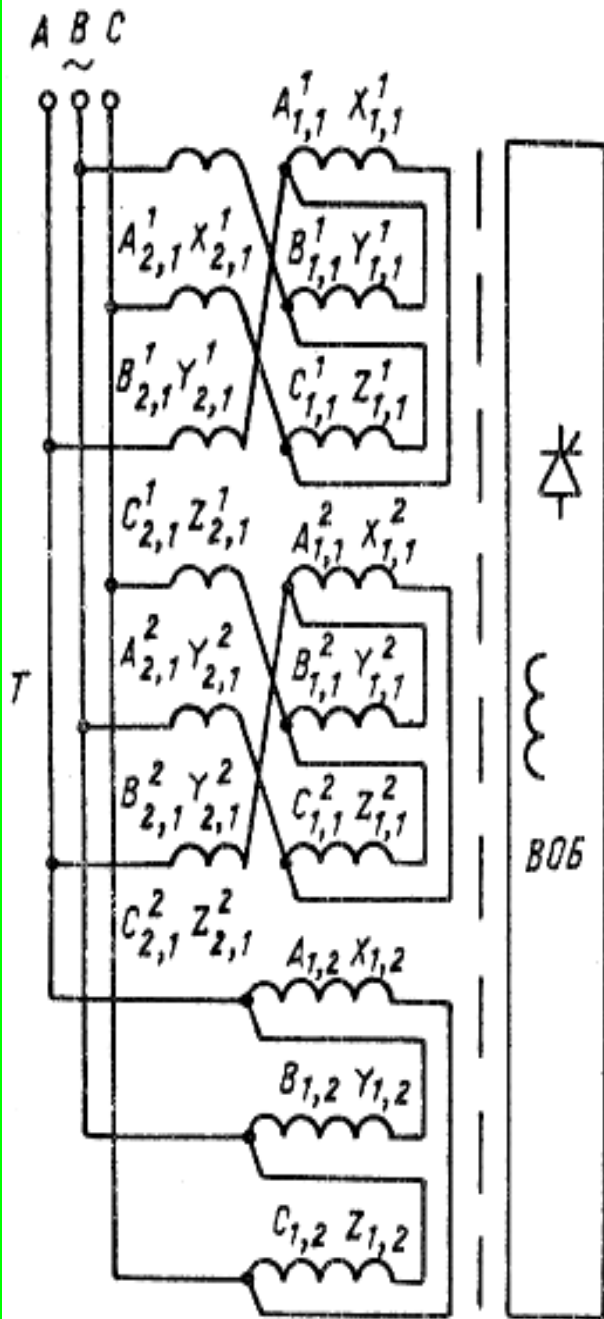
Фиг. 4



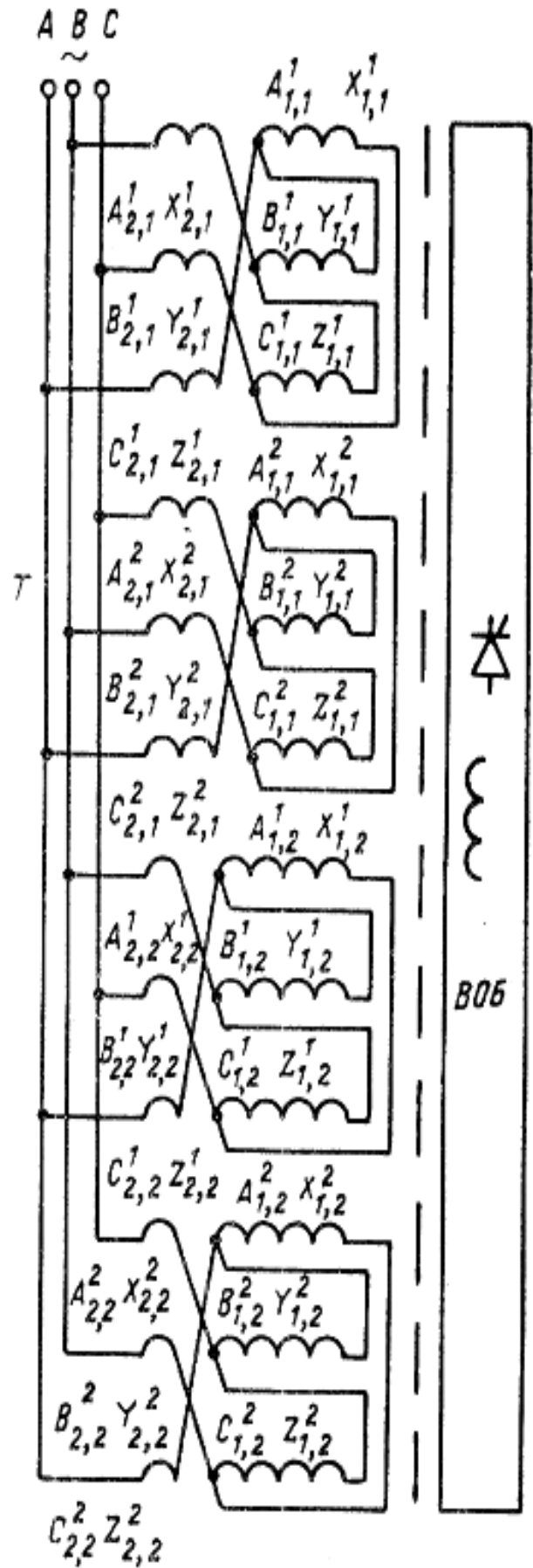
Фиг. 5



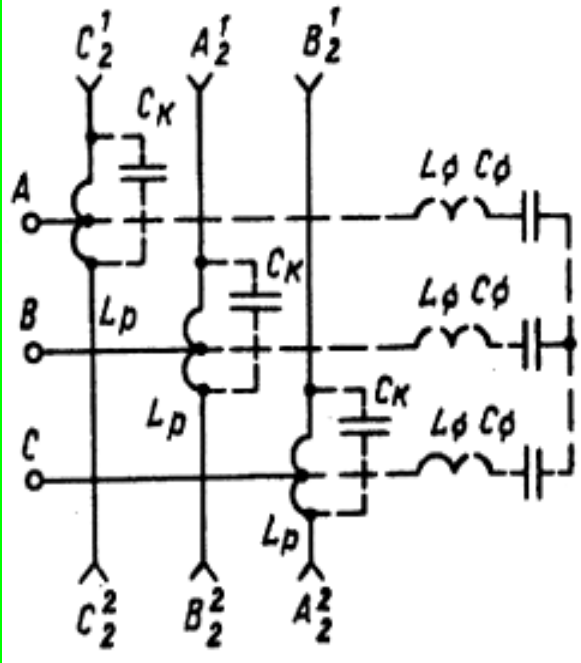
Гроза Америки: Российская ракета "Циркон" достигла восьми скоростей звука. ...



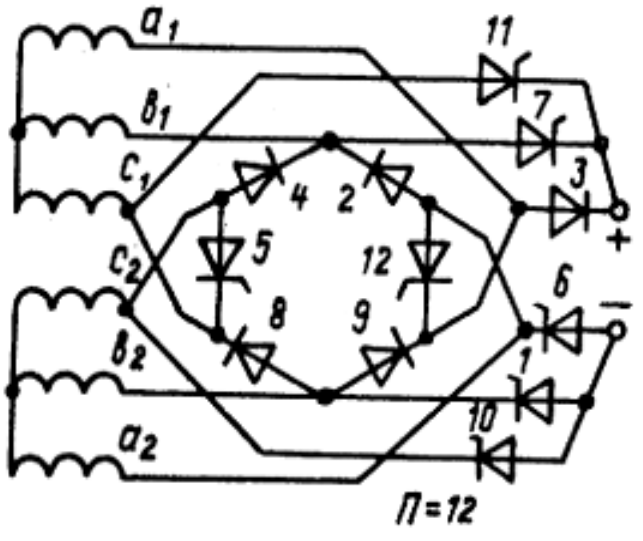
фиг. 6



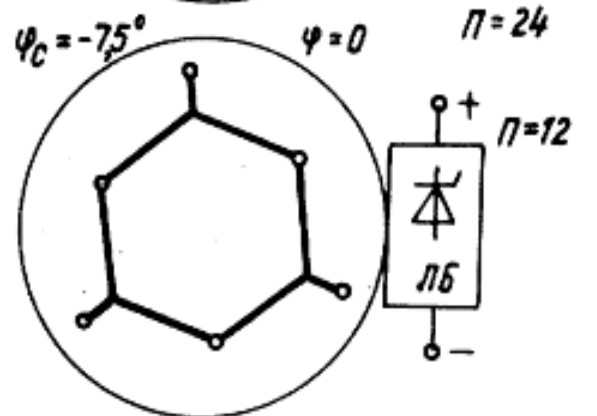
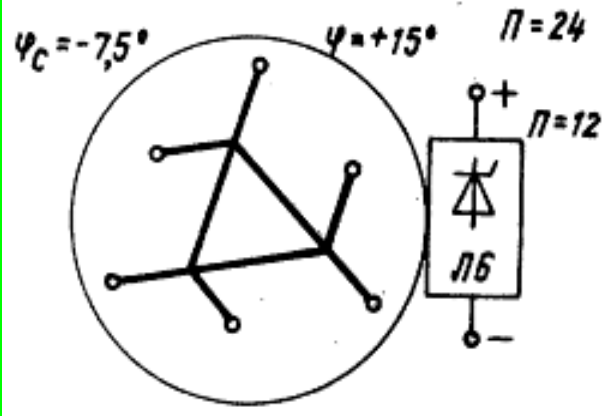
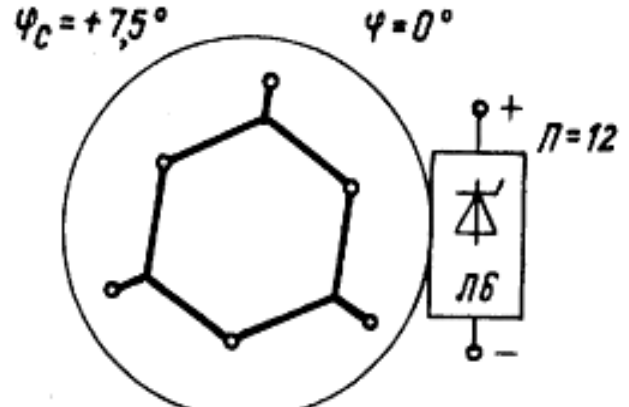
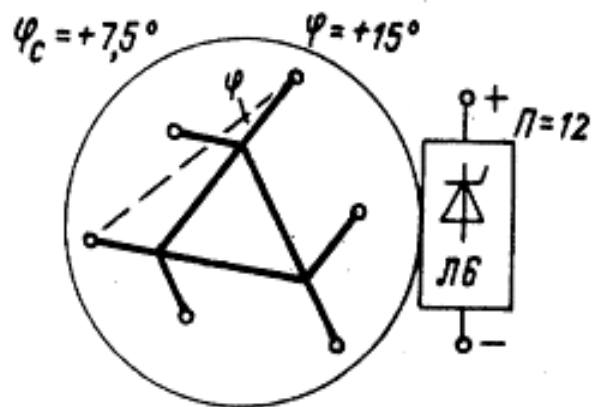
фиг. 7



Фиг. 8

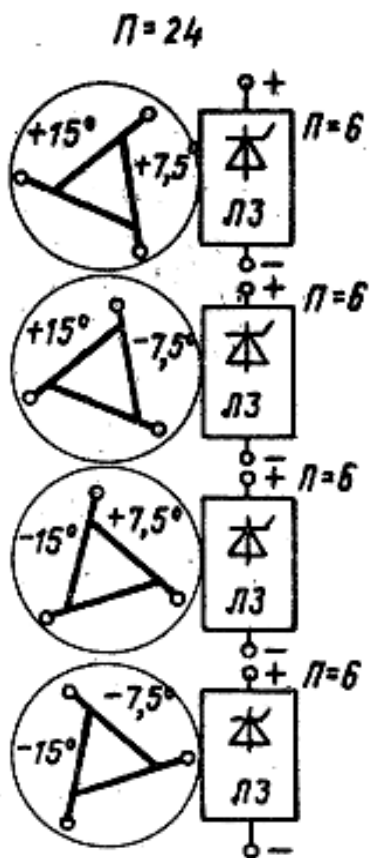


Фиг. 9

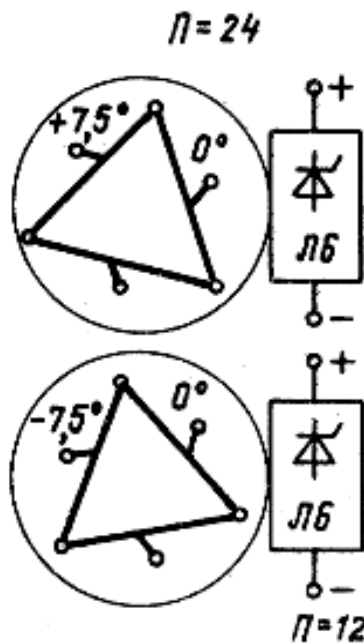


Фиг. 10

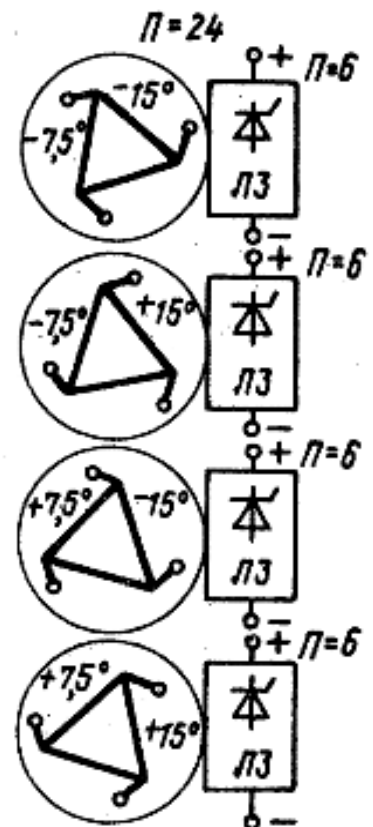
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14

Редактор М.Товтин

Составитель Е.Мельникова
Техред М.Ходанич

Корректор А.Тяско

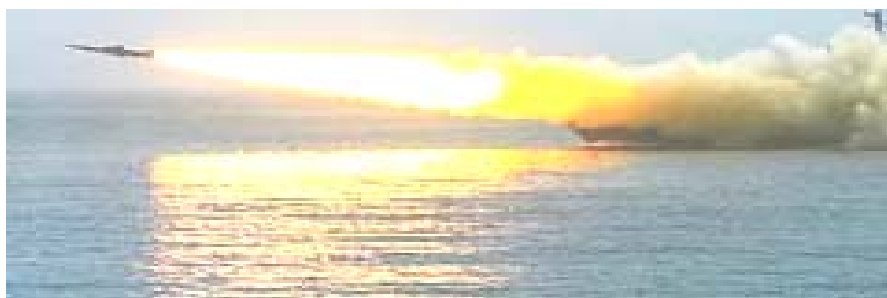
Заказ 2217/54

Тираж 661

Подписное

ВНИПИ 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



Кинжальный удар: при наличии должных источников электропитания (ИЭП) новая противокорабельная ракета (ПКР) потопит авианосец ... /21.1.2018. Из Интернета

© А. М. Репин. 14.12.1984. 1.2.--30.5.1987. 7.3.2018