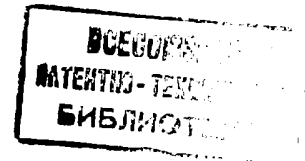




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

- (21) 4642170/07  
(22) 26.01.89  
(46) 07.10.91. Бюл. № 37  
(71) Ташкентский политехнический институт  
им. А.Р.Бируни  
(72) Х.Г.Каримов, Ю.А.Тупогуз, М.К.Бабажа-  
нов и Ю.П.Трункин  
(53) 621.313.333.2.045.58 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1173494, кл. H 02 K 17/14, 1985.  
Авторское свидетельство СССР  
№ 738052, кл. H 02 K 3/28, 1980.  
Патент Великобритании № 1472773,  
кл. H 02 K 3/28, 1977.  
Авторское свидетельство СССР  
№ 1198672, кл. H 02 K 17/14, 1985.  
(54) ПОЛЮСОПЕРЕКЛЮЧАЕМАЯ ДВУ-  
СЛОЙНАЯ ОБМОТКА ПЕРЕМЕННОГО ТО-  
КА  
(57) Изобретение относится к электромаши-  
ностроению и может найти применение, на-

Изобретение относится к области элек-  
тромашиностроения и может найти приме-  
нение, например, в электрических  
двигателях с переключением чисел пар по-  
люсов, совмещенных электромашинных  
преобразователях энергии.

Целью изобретения является расшире-  
ние области применения обмотки путем ис-  
пользования для обеих полюсностей  
стандартных напряжений электрической се-  
ти без дополнительных преобразователей  
электрической энергии.

На фиг. 1 и 2 представлена схема полю-  
сопереключаемой обмотки; на фиг. 3 – элек-  
трическая схема соединения ветвей

2

пример, в электрических двигателях с пере-  
ключением чисел пар полюсов, совмещен-  
ных электромашинных преобразователях  
энергии. Целью изобретения является рас-  
ширение области применения путем ис-  
пользования для обеих полюсностей  
стандартных напряжений электрической се-  
ти без дополнительных преобразований  
электрической энергии. Полюсопереключа-  
емая обмотка содержит 108 равновитковых  
катушечных групп одинакового шага, рав-  
номерно распределенных по пазам магни-  
топровода. Катушки сгруппированы по  
ветвям, которые соединены в шесть трех-  
фазных звезд. Одноименные выводы этих  
звезд образуют группу, соответствующую  
одной полюсности, а нулевые точки – группу  
выводов, соответствующую другой полюс-  
ности. К группе выводов, соответствующей  
меньшей скорости, подключают трехфаз-  
ную систему напряжений или две фазы про-  
мышленной трехфазной сети. 7 ил.

обмотки; на фиг. 4–7 – кривые намагничива-  
ющих сил обмотки.

Полюсопереключаемая двуслойная об-  
мотка переменного тока на соотношение  
пар полюсов 2/9 с шагом  $y = 28$  состоит из  
108 катушек, в которой в первую ветвь пер-  
вой звезды (A–D) последовательно включе-  
ны катушки 7, 8, 55, 56, –85, –86, во вторую  
ветвь этой звезды (B–D) включены катушки  
19, 20, –49, –50, 79, 80 и в третью ветвь (C–D)  
включены катушки –13, –14, 43, 44, 91, 92, в  
первую ветвь второй звезды (A–D) последо-  
вательно включены катушки 1, 2, 31, –32,  
61, 62, во вторую ветвь (B–D) – катушки 25,  
26, 73, 74, 103, –104 и в третью ветвь (C–D)

– катушки 37, 38, –67, –68, 97, 98, в первую ветвь третьей звезды (А–Е) последовательно включены катушки –29, –30, 59, 60–89, –90, во вторую ветвь (В–Е) – катушки 23, 24, 53, –54, –101, –102 и в третью ветвь (С–Е) – катушки –17, –18, –65, –66, 95, 96, в первую ветвь четвертой звезды (А–Е<sup>1</sup>) последовательно включены катушки 5, 6, –35, –36, –83, –84, во вторую ветвь (В–Е<sup>1</sup>) – катушки –47, –48, 77, 78, 107, –108 и в третью ветвь (С–Е<sup>1</sup>) – катушки –11, –12, 41, 42, –71, –72, в первую ветвь пятой звезды (А–F) последовательно включены катушки 3, 4–33, –34, 63, –82, во вторую ветвь (В–F) – катушки 27, –46, 75, 76, –105, –106 и в третью ветвь (С–F) – катушки –10, 39, 40, –69, –70, 99, в первую ветвь шестой звезды (А–F<sup>1</sup>) последовательно включены катушки 9, –28, 57, 58, –87, –88, во вторую ветвь (В–F<sup>1</sup>) – катушки 21, 22, 51, –52, 81, –100 и в третью ветвь (С–F<sup>1</sup>) – катушки –15, –16, 45, –64, 93, 94, знак “–” перед номерами катушек означает их встречное включение в ветвях по отношению к катушечным группам, номера которых приведены без знака.

На фиг.3 показана электрическая схема полюсопереключаемой обмотки с двумя трехполюсными переключателями П1, П2 и с двумя однополюсными переключателями ПЗ, П4, с помощью переключающих контактов которых коммутируются начала ветвей А–D<sup>1</sup> и А–Е, В–D<sup>1</sup> и В–Е, С–D<sup>1</sup> и С–Е, А–Е<sup>1</sup> и А–F, В–Е<sup>1</sup> и В–F, С–Е<sup>1</sup> и С–F, а также нулевые точки второй, четвертой и шестой звезд (D<sup>1</sup>, E<sup>1</sup>, F<sup>1</sup>). В узел с отводом А объединены фазные ветви первой, второй, третьей, четвертой, пятой и шестой звезд с выводами от начал катушек 7, 1, 5, 3, 9, и от конца катушки 29. В узел В объединены ветви с выводами от начал катушек 19, 25, 23, 27, 21 и от конца катушки 47. В узел С – ветви с выводами от начала катушки 37 и от концов катушек 13, 17, 11, 10, 15, а нулевые точки образованы у первой звезды (вывод D) ветвями с выводами от начала катушки 86 и от концов катушек 80 и 92, у второй звезды (вывод D<sup>1</sup>) – выводами от начала катушки 104 и от концов катушек 62 и 98, у третьей звезды (вывод E) – выводами от начал катушек 90 и 102 и от конца катушки 96, у четвертой звезды (вывод E<sup>1</sup>) выводами от начал катушек 84, 108 и 72, у пятой звезды (вывод F) – выводами от начал катушек 82, 106 и от конца катушки 99, у шестой звезды (вывод F<sup>1</sup>) – выводами от начал катушек 88, 100 и от конца катушки 94.

При подключении трехфазной системы напряжений к зажимам А, В, С (контакты переключателей П1 и П2 замкнуты, а контакты переключателей ПЗ и П4 разомкнуты) в

воздушном зазоре возникает четырехполюсная вращающаяся магнитная волна, а при питании зажимов D, E, F также от трехфазной сети (контакты переключателей П1 и П2 разомкнуты, а контакты переключателей ПЗ и П4 замкнуты) – восемнадцатиполюсная вращающаяся волна. Картины намагничивающих сил, создаваемые полюсопереключаемой обмоткой, показаны на фиг.4 и 5.

При подключении трехфазной системы напряжений к зажимам А, В, С (контакты переключателей П1 и П2 замкнуты, а контакты переключателей ПЗ и П4 разомкнуты) в воздушном зазоре возникает четырехполюсная вращающаяся магнитная волна, а при питании зажимов D, F от двух фаз трехфазной промышленной сети с нулевым отводом (контакты переключателей П1, П2 и ПЗ разомкнуты, а контакты переключателя П4 замкнуты) – восемнадцатиполюсная вращающаяся волна. Картины намагничивающих сил, создаваемые полюсопереключаемой обмоткой, показаны на фиг.6 и 7.

Предлагаемая обмотка со стороны девяти пар полюсов является симметричной, а со стороны двух пар полюсов расхождение вектора ЭДС (создаваемых четырехполюсной вращающейся волной индукции поля) одноименных ветвей первой и второй звезд относительно пятой и шестой, пятой и шестой относительно третьей и четвертой звезд составляет 3,33°, по амплитуде вектора ЭДС ветвей первой, второй, третьей и четвертой звезд одинаковы и превышают ЭДС ветвей пятой и шестой звезд на 0,435%. Однако, несмотря на указанное расхождение векторов ЭДС в ветвях каждой из фаз, со стороны двух пар полюсов обмотка является симметричной по отношению к источнику питания, так как в ветвях соответственно первых, вторых, третьих, четвертых, пятых и шестых трехфазных звезд ЭДС образуют совершенно симметричные трехфазные системы. Обмоточные коэффициенты полюсопереключаемой обмотки  $c_{2p_1 - 2p_2}$  – полюсной стороны соответственно равны  $K_{061} = 0,954$  и  $K_{062} = 0,836$ .

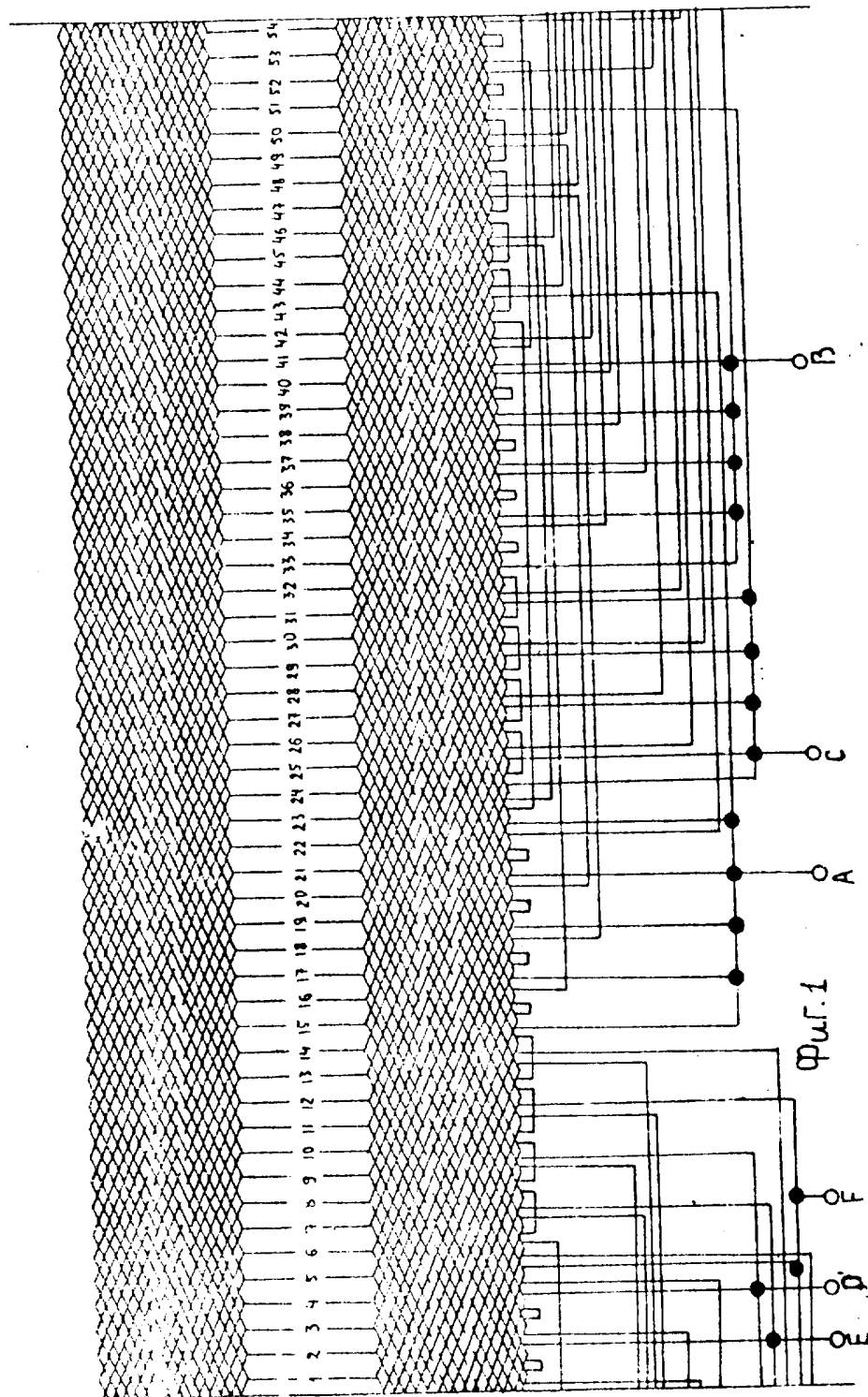
Предлагаемая полюсопереключаемая обмотка в отличие от известной при выполнении на одном и том же магнитопроводе из катушек с одинаковыми числами витков имеет соотношения чисел пар полюсов 9:2 и чисел витков отдельных фаз 2:1 вместо соответственно 9:2 и 1:2, т.е. номинальные напряжения обмотки со стороны обеих полюсностей в первом случае отличаются в 2,25 раз, а во втором – в 9 раз. Это отличие номинальных напряжений предлагаемой обмотки со стороны одной и другой полюс-

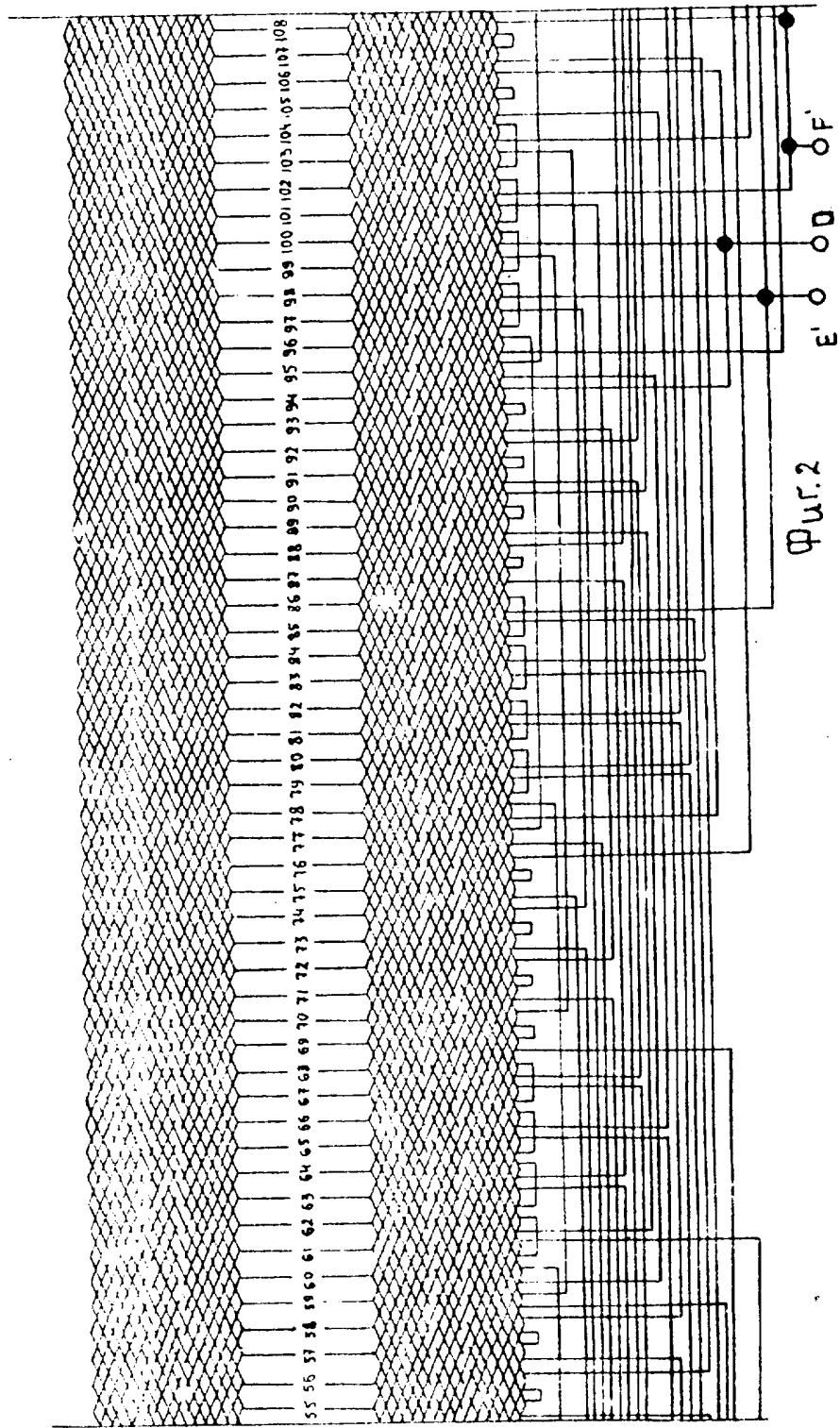
ности в 2,25 раз (а не в 9 раз) позволяет при соответствующем проектировании электрической машины подключить ее к стандартному ряду напряжений электрической сети, отличающихся между собой в 1,73 раза (например, 127, 220, 380, 660 В, 6, 10 кВ и др.), что исключает необходимость введения дополнительного преобразователя электрической энергии и расширяет область промышленного использования обмотки.

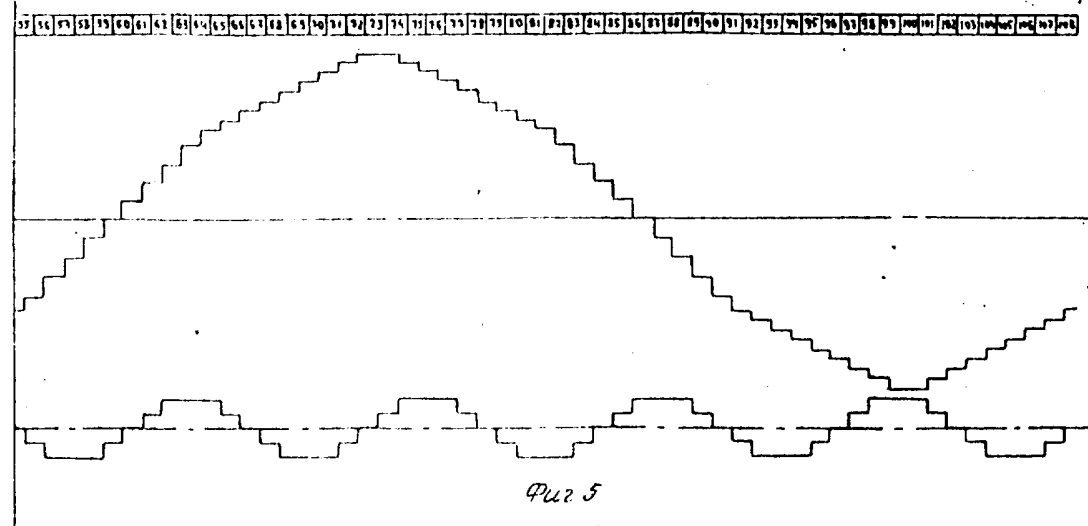
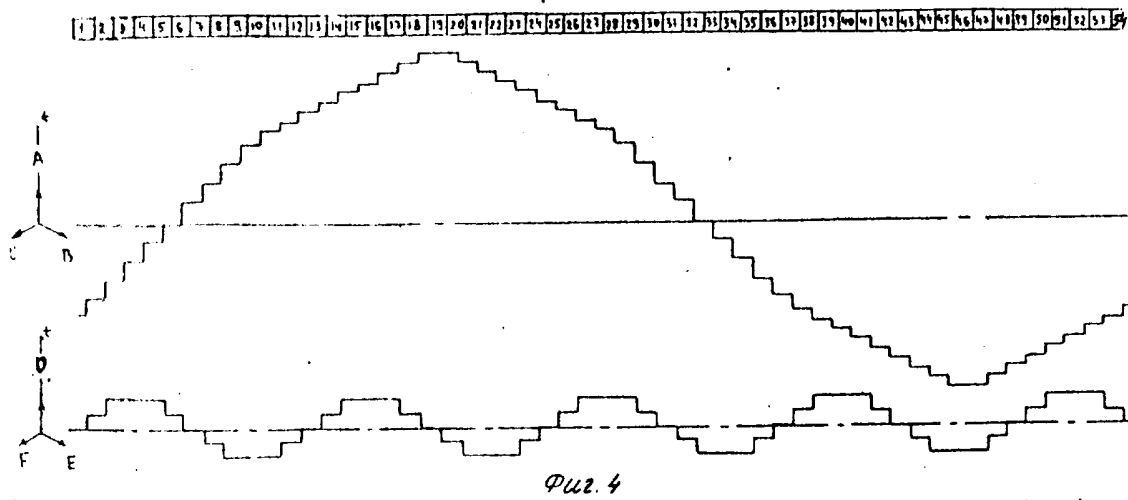
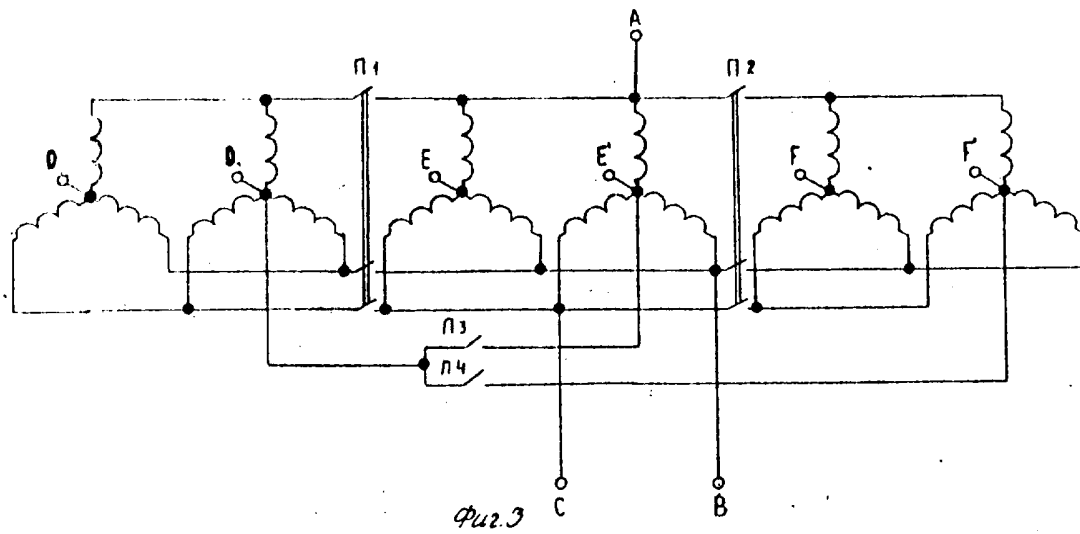
#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

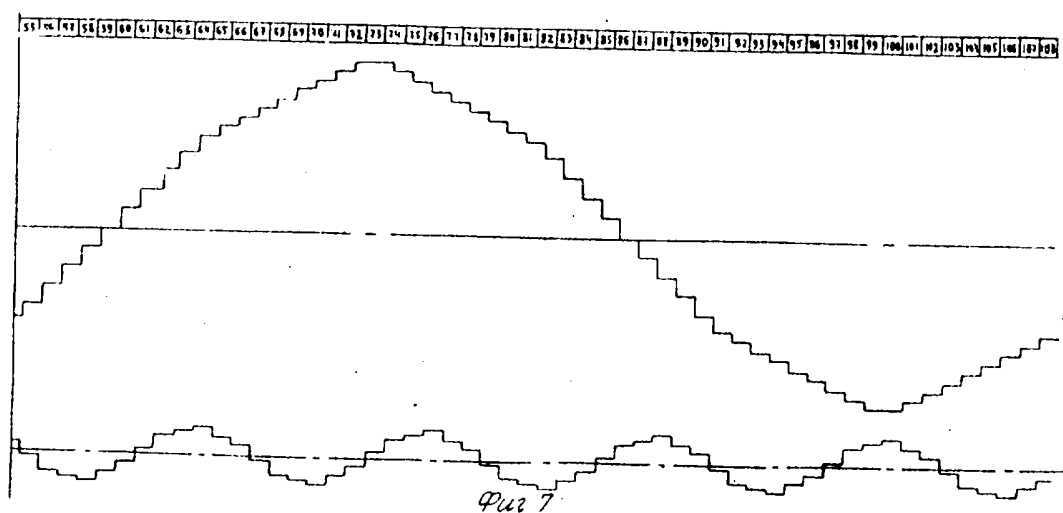
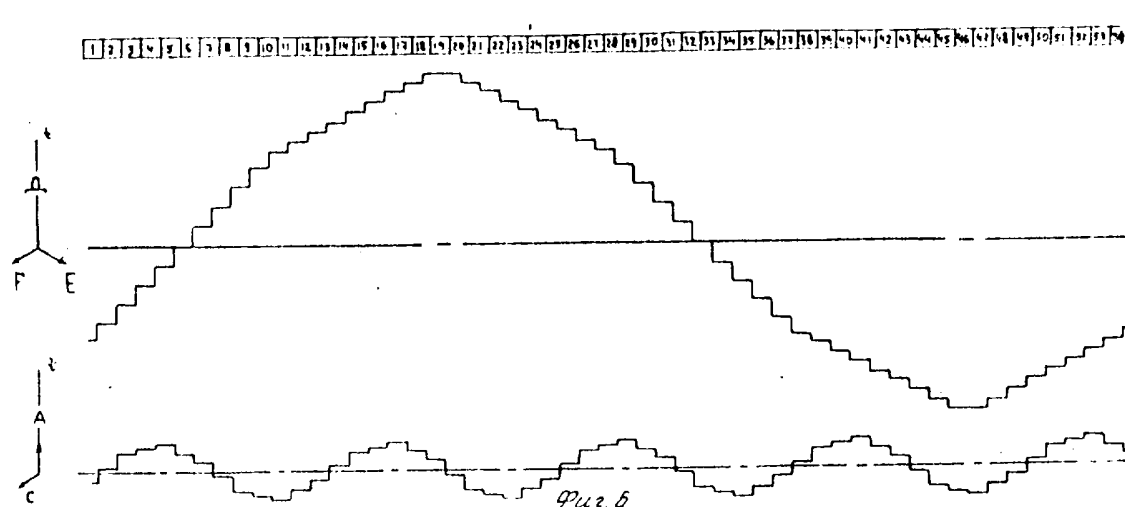
Полюсопереключаемая двуслойная обмотка переменного тока, состоящая из равномерно распределенных по пазам равновитковых катушек одинакового шага, объединенных в шесть трехфазных звезд, одноименные фазные ветви которых подключены к отдельным выводам, образующим одну систему, соответствующую одной полюсности, а нулевые точки подключены к выводам, образующим другую систему, соответствующую второй полюсности, обмотка на соотношении чисел пар полюсов 2/9 выполнена из 108 катушечных групп с порядковыми номерами от 1 до 108 и снабжена двумя трехполюсными переключателями между звездами второй и третьей, четвертой и пятой, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью расширения области применения путем использования для обеих полюсностей стандартных напряжений электрической сети без дополнительных преобразователей электрической энергии, в первую ветвь первой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами 7, 8, 55, 56, -85, -86, во вторую ветвь первой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами 19, 20, -49, -50, 79, 80 и в третью ветвь первой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами -13, -14, 43, 44, 91, 92, в первую ветвь второй звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами 1, 2, -31, -32, 61, 62, во вторую ветвь второй звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами 25, 26, 73, 74, -103,

-104 и в третью ветвь второй звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами 37, 38, -67, -68, 97, 98, в первую ветвь третьей звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами -29, -30, 59, 60, -89, -90, во вторую ветвь третьей звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами 23, 24, -53, -54, -101, -102 и в третью ветвь третьей звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами -17, -18, -65, -66, 95, 96, в первую ветвь четвертой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами 5, 6, -35, -36, -83, -84, во вторую ветвь четвертой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами -47, -48, 77, 78, -107, -108 и в третью ветвь четвертой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами -11, -12, 41, 42, -71, -72, в первую ветвь пятой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами 3, 4, -33, -34, 63, -82, во вторую ветвь пятой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами 27, -46, 75, 76, -105, -106 и в третью ветвь пятой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами -10, 39, 40, -69, -70, 99, в первую ветвь шестой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами 9, -28, 57, 58, -87, -88, во вторую ветвь шестой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами 21, 22, -51, -52, 81, -100 и в третью ветвь шестой звезды последовательно включены катушечные группы с порядковыми номерами -15, -16, 45, -64, 93, 94, в обмотку введены два однополюсных переключателя между нулевыми точками соответственно второй и четвертой звезд, второй и шестой звезд, знак "-" перед номерами катушечных групп означает их встречное включение в ветвях по отношению к катушечным группам, номера которых приведены без знака.









Редактор Л. Гратилло

Составитель А. Кецарис  
Техред М. Моргентал

Корректор С. Черни

Заказ 3420

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101