



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 017 309⁽¹³⁾ C1

(51) МПК⁵ H 02 M 5/45

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5063759/07, 30.09.1992

(46) Дата публикации: 30.07.1994

(56) Ссылки: 1. Бушуев В.М. Электропитание устройств связи. М.: Радио и связь, 1986, с.55-59.2. Там же, с.58, 59.

(71) Заявитель:

Райкин Поль Соломонович

(72) Изобретатель: Райкин Поль Соломонович

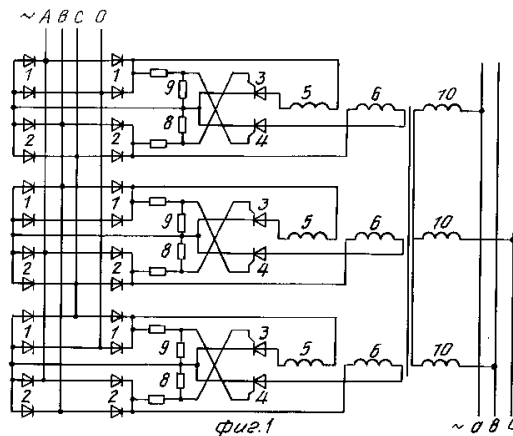
(73) Патентообладатель:

Райкин Поль Соломонович

(54) УДВОИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ С ФАЗНЫМ ВХОДОМ

(57) Реферат:

Использование: на электрических сетях и в двигателях переменного тока. Сущность изобретения: удвоитель частоты содержит выпрямители на диодах 1, 2, подключенные через тиристоры 3, 4 к частям 5, 6 фазной обмотки электромагнитного суммирующего узла с сердечником 7. Управляющие электроды тиристоров соединены с выпрямителями через узлы согласования уровня, выполненные в виде делителей. 2 ил.



RU 2 017 309 C1

RU 2 017 309 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 017 309** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁵ **H 02 M 5/45**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5063759/07, 30.09.1992

(46) Date of publication: 30.07.1994

(71) Applicant:

RAJKIN POL' SOLOMONOVICH

(72) Inventor:

RAJKIN POL' SOLOMONOVICH

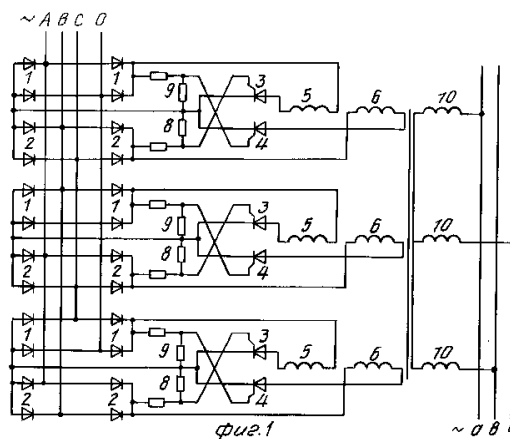
(73) Proprietor:

RAJKIN POL' SOLOMONOVICH

(54) **FREQUENCY DOUBLER WITH PHASE INPUT**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering. SUBSTANCE: frequency doubler can find use in electrical networks and A.C. motors. It includes rectifiers 1, 2 based on diodes connected through thyristors 3, 4 to parts 5, 6 of phase winding of electromagnetic summing unit 7 with core. Controlling electrodes of thyristors are coupled to rectifiers through units of level matching manufactured in the form of dividers. EFFECT: increased reliability and stability. 2 dwg



RU 2 0 1 7 3 0 9 C 1

RU 2 0 1 7 3 0 9 C 1

Изобретение относится к электротехнике, в частности к электрическим машинам и сетям.

Известны вентильно-трансформаторные преобразователи переменного напряжения одно- и многофазные [1].

Прототипом изобретения является трехфазный преобразователь, содержащий мостовые выпрямители и трансформатор [2].

Недостатками аналогов и прототипа являются невысокие КПД, надежность и сложность конструкции.

Целью изобретения является повышение КПД и надежности удвоителя частоты и упрощение его конструкции.

Целью достигается тем, что в удвоителе частоты с фазным входом, содержащем однофазные мостовые выпрямители, входы которых подключены к соответствующим вводам фаз питающей сети, и электромагнитный суммирующий узел, последний имеет фазные обмотки, состоящие из пары включенных по току встречно частей, каждая из которых подключена к выходу своего мостового выпрямителя через тиристор, управляющий электрод которого соединен с помощью узла согласования уровня (делитель, импульсный трансформатор) с выходом мостового выпрямителя другой (сдвинутой) фазы входа удвоителя частоты.

На фиг. 1 приведена электрическая схема трехфазного удвоителя частоты, собранного на трансформаторе формирования вторичной сети; на фиг. 2 - схема соединения обмоток статора двигателя переменного тока с удвоением частоты вращения.

Однофазные мостовые выпрямители трехфазной питающей сети ABC, собранные на диодах 1 (фазные) и на диодах 2 (линейные), подключены через соответствующие тиристоры 3 и 4 каждый к своей части 5 или 6 фазной обмотки электромагнитного суммирующего узла с сердечником 7. Управляющий электрод фазного тиристора 3 (фиг.1) соединен с отводом делителя напряжения на резисторах 8, установленного на выходе линейного (на диодах 2) мостового выпрямителя. Управляющий электрод линейного тиристора 4 соединен с отводом делителя напряжения на резисторах 9, установленного на выходе фазного (на диодах 1) мостового выпрямителя. К положительным полюсам выпрямителей части 5 и 6 фазной обмотки суммирующего узла подключены разноименными концами, что обеспечивает встречное направление их токов. На фиг.1 части 5 и 6 одной обмотки суммирующего узла подключены к фазным и линейным выпрямленным напряжениям, имеющим в питающей сети фазовый сдвиг 90° . Сердечником 7 является магнитопровод трехфазного трансформатора с вторичными обмотками 10, образующими вторичную сеть ABC. На фиг.2 части 5 и 6 одной обмотки суммирующего узла подключены к смежным линейным выпрямленным напряжениям, имеющим в питающей сети ABC фазовый сдвиг 120° . Сердечником 7 является магнитопровод двигателя переменного тока (синхронного или асинхронного). Таким образом, на фигурах показаны два варианта реализации удвоителя частоты.

Работает удвоитель частоты следующим

образом.

Когда выпрямленное диодами 1 пульсирующее фазное напряжение на выходе делителя на резисторах 9 (фиг.1) достигает напряжение, при котором открывающий ток включает линейный тиристор 4, его анодный ток проходит через линейную часть 6 обмотки суммирующего узла, а подводимое к ней напряжение с линейного выпрямителя находится в это время на спадающем участке кривой. Поэтому подводимое к обмотке напряжение имеет остроконечную форму с крутым передним и пологим задним фронтом, так как тиристор закрывается при отсутствии на нем напряжения. Благодаря индуктивности обмотки нарастание тока в ней происходит постепенно, а форма импульса тока близка к полупериоду синусоиды удвоенной частоты. По аналогии по достижении соответствующего значения напряжения на выходе делителя на резисторах 8 открывается фазный тиристор 3, пропускающий встречный ток через часть 5 обмотки суммирующего узла. Этот ток прекращается в паузе напряжения на выходе выпрямителя, собранного на диодах 1 (фазного). Таким образом, за один период изменения напряжения питающей сети ток в первичной обмотке каждой фазы трансформатора с сердечником 7 меняет свое направление дважды, вследствие чего наведенная во вторичных обмотках 10 ЭДС имеет удвоенную частоту. Регулирование угла отсечки тока в первичных обмотках трансформатора может осуществляться изменением величин сопротивлений резисторов 8 и 9 делителей напряжений, что эквивалентно изменению входного напряжения. Разница между величинами линейного и фазного напряжений питающей сети на входе удвоителя частоты компенсируется либо с помощью изменения коэффициента деления напряжения (резисторами 8 и 9), либо за счет различного числа витков в частях 5 и 6 обмоток (в части 6 витков больше).

Аналогично описанному работает удвоитель частоты, использующий в качестве суммирующего узла статор двигателя переменного тока (фиг.2). В приведенной схеме для его упрощения использованы только линейные напряжения сети. Так же могут использоваться только фазные напряжения. Такая схема создает некоторую неравномерность вращения магнитного потока статора и поэтому требует различия временных моментов открывания тиристоры 3 и 4 (порогов их срабатывания), что обеспечивается дополнительными отводами в делителях напряжений на резисторах 9. При нарастании выпрямленного напряжения сначала открывается тиристор 3, пропуская ток через часть 5 обмотки статора, а затем нарастающее напряжение смежного (очередного) выпрямителя открывает тиристор 4, запитывающий часть 6 этой же фазы обмотки. Для более точной фиксации момента открывания тиристора в цепь его управляющего электрода может быть включены опорный диод и ускоряющий конденсатор в делителе напряжения.

Пологая форма тока в обмотках суммирующего узла удвоителя частоты, естественное (без вспомогательных средств) выключение тиристоры, отсутствие в схеме

гасящих элементов, коммутационных помех, а также простота конструкции обеспечивают высокие параметры надежности и КПД.

Технико-экономическая эффективность изобретения заключается в возможности простыми средствами и с малыми энергетическими потерями создавать автономные энергетические сети удвоенной частоты, позволяющие экономить электротехнические материалы и упрощать средства для компенсации реактивности сети.

Изобретение повышает эффективность работы и расширяет возможности применения высокоскоростных двигателей переменного тока (синхронных и асинхронных).

Формула изобретения:

УДВОИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ С ФАЗНЫМ ВХОДОМ, содержащий однофазные мостовые выпрямители, входы которых подключены к соответствующим входам фаз питающей сети, и электромагнитный суммирующий узел, отличающийся тем, что суммирующий узел имеет фазные обмотки, состоящие из пары включенных по току встречно частей, каждая из которых подключена к выходу своего мостового выпрямителя через тиристор, управляющий электрод которого соединен через узел согласования уровня с выходом мостового выпрямителя другой фазы входа удвоителя частоты.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

