



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 758428

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 549868

(22) Заявлено 25.05.78 (21) 2С19372/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.08.80. Бюллетень № 31

Дата опубликования описания 23.08.80

(51) М. Кл.³

Н 02 М 5/16

(53) УДК 621.314.
.26 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. Т. Фролов, В. П. Макаров и А. К. Иванов

(71) Заявитель

Ставропольский политехнический институт

(54) ТРЕХФАЗНЫЙ УМНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

1

Изобретение относится к преобразователям частоты, конкретно к умножителям трансформаторного типа. Умножители частоты 200 Гц нашли широкое применение в различных областях техники. Они используются для индукционного нагрева, для сварки в выпрямительных установках, для питания люминесцентных светильников, радиоаппаратуры, устройств автоматики, в качестве источников питания к стенкам электроэрозионной обработки. Широко применяются умножители данного типа в промышленности и сельском хозяйстве для питания быстроходных двигателей, в частности двигателей различных инструментов, стригальных машин и т.д.

Известный умножитель частоты в 4 раза имеет большой вес активных материалов, большое количество ферромагнитных элементов, наблюдается модуляция выходного напряжения и ограничен диапазон регулирования.

Предлагаемое изобретение представляет собой развитие предложения по авторскому свидетельству № 549868. В основном авторском свидетельстве трехфазный умножитель

2

частоты содержит трансформатор, на стержнях которого расположены первичные и вторичные обмотки, тиристоры и фазосдвигающий блок; при этом на каждом стержне имеются четыре первичные обмотки, объединенные в две пары, каждая из которых замкнута на пару согласно включенных тиристоров; общие точки соединения тиристоров первой и второй пар и обмоток второй пары подключены в соответствии с прямой последовательностью чередования фаз к входным фазным зажимам, а общая точка соединения обмоток первой пары подключена к нулевому входному зажиму.

Целью изобретения является получение учетверенной частоты на базе трехфазного умножителя частоты по авторскому свидетельству № 549868.

Указанная цель достигается тем, что в трехфазном умножителе частоты по авторскому свидетельству № 549868 каждый стержень трансформатора снабжен третьей парой обмоток, замкнутых на пару согласно включенных тиристоров, а первая пара обмоток замкну-

та на два дополнительно введенных согласно включенных тиристора, причем полярность обмоток третьей пары противоположна полярности обмоток двух других пар, общие точки соединения дополнительных тиристоры первой пары, тиристоры третьей пары и обмоток третьей пары подключены к выходным выводам дополнительно введенного фазосдвигающего автотрансформатора в соответствии с прямой последовательностью чередования фаз.

На фиг. 1 представлена принципиальная схема умножителя частоты в четыре раза с однофазным выходом; на фиг. 2 — принципиальная схема умножителя частоты в четыре раза с трехфазным выходом; на фиг. 3 приведены кривые изменения напряжения; на фиг. 4 дана схема фазосдвигающего автотрансформатора.

Умножитель, представленный на фиг. 1, состоит из тиристоры 1—8, сердечника 9 бронзового или стержневого типа, на котором расположены первичные обмотки 10—15 и вторичная 16. Управление тиристорами осуществляется от фазосдвигающего устройства 17. На первичные обмотки подаются фазные напряжения U_{AO}, U_{BO}, U_{CO} , сдвинутые на угол $\pi/4$ и линейные U_{BC}, U_{CA}, U_{AB} , сдвинутые на тот же угол. Соответствующие фазные и линейные напряжения сдвинуты на угол $\pi/2$.

Кривые изменения этих напряжений во времени показаны на фиг. 3, где 1, 2 — соответствующие линейные, а 3, 4 — фазные напряжения. При положительных значениях напряжения на тиристорах они открываются во время подачи управляющих импульсов от фазосдвигающего устройства 17. При уменьшении тока тиристоры до величины меньшей величины тока удержания тиристоры закрываются. Угол горения тиристора не должен превышать угла $\pi/4$, в противном случае нарушается нормальная работа умножителя.

Сдвиг напряжения осуществляется с помощью фазосдвигающего автотрансформатора, показано на фиг. 4. Он состоит из трехстержневого трансформатора с обмотками 18, 19 и 20, числа витков которых относятся как 0,316:0,815:0,185. Фазосдвигающий автотрансформатор рассчитывается на половинную мощность умножителя частоты.

На фиг. 3 напряжение, получаемое в умножителе от сети U_1 имеет одну полярность, а напряжение, получаемое от фазосдвигающего устройства, — противоположную полярность U_2 . Таким образом, при полярности обмоток, показанной на фиг. 1, на обмотках трансформатора 9 наводится напряжение учетверенной частоты. Изменением угла горения тиристоры

можно плавно регулировать выходное напряжение умножителя от 0 до максимальной величины, обусловленной коэффициентом трансформации, что видно из фиг. 3. Специальной подстройкой фазы управляющих импульсов устраняется модуляция выходного напряжения.

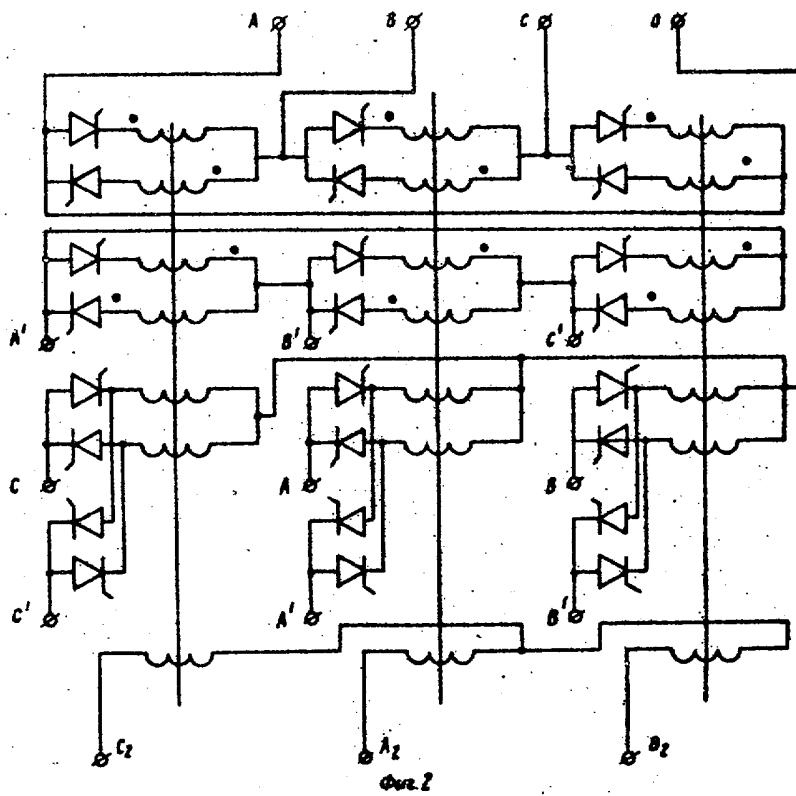
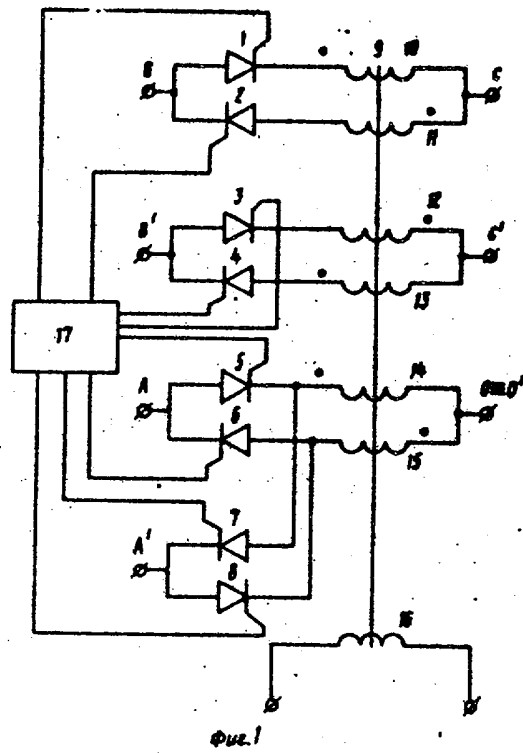
Данная схема не требует для гашения тиристоры специального коммутационного устройства; коммутация осуществляется естественным образом, и поэтому данный умножитель частоты можно отнести к умножителям с непосредственной связью с сетью.

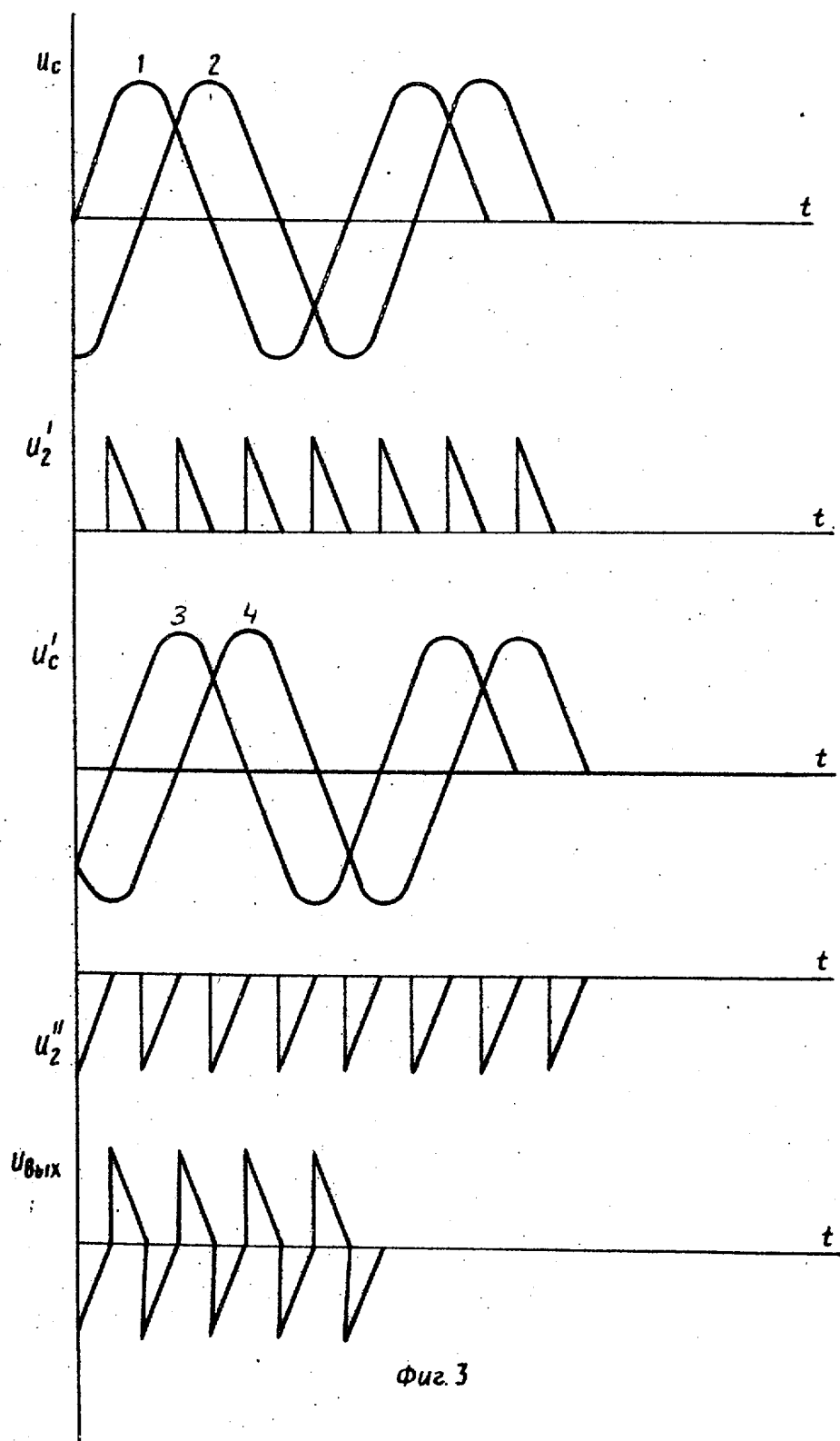
Кривые выходного напряжения, приведенные на фиг. 3, построены при допущении, что тиристоры включаются мгновенно при подаче управляющих импульсов, а ЭДС самоиндукции отсутствует. Действительная кривая выходного напряжения при холостом ходе несколько отличается от идеальной за счет ЭДС самоиндукции, а при активной нагрузке аналитическая и экспериментальная кривые практически одинаковы. Число витков обмоток 10, 11, 12 и 13 в 3 раза больше, чем в обмотках 14, 15, поэтому ток в обмотках 14, 15 больше, что необходимо учитывать при выборе сечения проводов обмоток. В случае необходимости пара обмоток 14, 15, подключенная к фазным напряжениям, может быть расчленена на две пары независимых обмоток.

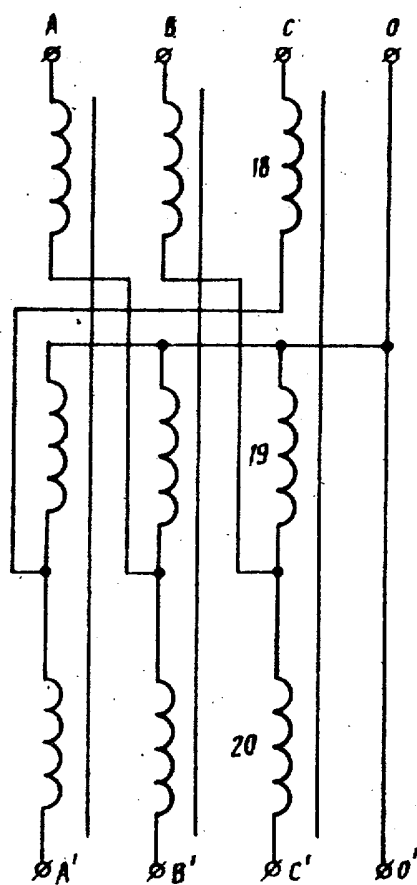
Умножитель с трехфазным выходом (см. фиг. 2) включает в себя три умножителя с однофазным выходом, выходные обмотки которого могут быть соединены либо в звезду, либо треугольником, в связи с этим из линейных напряжений исключаются третья и кратные трем гармоники.

Формула изобретения

Трехфазный умножитель частоты по авт.св. № 549868, отличающийся тем, что, с целью получения учетверенной частоты, каждый стержень трансформатора снабжен третьей парой обмоток, замкнутых на пару согласно включенных тиристоры, а первая пара обмоток замкнута на два дополнительно введенных согласно включенных тиристора, причем полярность обмоток третьей пары противоположна полярности обмоток двух других пар, общие точки соединения дополнительных тиристоры первой пары, тиристоры третьей пары и обмоток третьей пары подключены к выходным выводам дополнительно введенного фазосдвигающего автотрансформатора в соответствии с прямой последовательностью чередования фаз.







Фиг. 4

Редактор Т. Бобовоз	Составитель Л. Устинкина Техред Ж. Кастелевич	Корректор А. Гриценко
Заказ 5649/47	Тираж 783	Подписное
ЦНИИПИ 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		