

A. M. Repin. Three-phase regulated transformer device (its variants).

А. М. Репин. Трёхфазное, регулируемое, трансформаторное устройство (его варианты). // Гос. Ком. Изобр. Откр. (ГКИО СССР). Авт.Свид.Из. (АСИ СССР). № SU 951427. БИ. № 30. 15.8.1982. Заявл. 29.12.1980. № 3224855/24-07. МПК H01F-29/14.

Анонс. Впервые при авторском дизайне и с Авторским Свидетельством (АСИ) публикуется описание данного изобретения. Но качество, ошибки в скапкопиях описания не исправлены. По ясным причинам.





Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 951427

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 29.12.80 (21) 3224855/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.08.82. Бюллетень №30

Дата опубликования описания 19.08.82

(51) М. Кл.³

H 01 F 29/14

(53) УДК 621.314.
.214(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Л. В. Кардаков, А. М. Репин и С. А. Сазонов

(71) Заявитель

(54) ТРЕХФАЗНОЕ РЕГУЛИРУЕМОЕ ТРАНСФОРМАТОРНОЕ
УСТРОЙСТВО (ЕГО ВАРИАНТЫ)

1
Изобретение относится к электротехнике, в частности к электроиндукционным аппаратам с питанием от трехфазной сети переменного тока и регулированием с помощью подмагничивания постоянным током.

Предлагаемое изобретение может быть 5
использовано в регулируемых и стабилизированных источниках электропитания радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), аппаратуры проводной связи и вычислительной 10
техники, а также в регулируемых электроустановках общепромышленного применения.

Известны трехфазные трансформаторы, регулируемые подмагничиванием шунтов (ТРПШ). Этот ТРПШ выполнен на состав-15
ной двухплоскостной магнитной системе, содержащей одинаковые главный и добавочный (шунт) магнитопроводы, в виде трехстержневых магнитопроводов, расположенных параллельно друг другу и соеди-20
ненных шестью магнитными переключками. Каждая первичная обмотка переменного тока охватывает один стержень главного магнитопровода, а каждая вторичная об-

2
мотка переменного тока охватывает один стержень главного магнитопровода и один стержень шунта. Обмотки управления постоянного тока размещены на стержнях шунта [1].

Недостатком такого ТРПШ является конструктивная сложность пространственной магнитной системы.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является регулируемый подмагничиванием трехфазный трансформатор, выполненный на плоскостной магнитной системе в виде двух трехфазных магнитопроводов, имеющих общее ярмо и две последовательно включенные системы первичных и вторичных обмоток с различными коэффициентами трансформации для перераспределения напряжений между ними в процессе регулирования, причем каждый из стержней магнитной системы подразделен на две параллельные части, на которых размещены обмотки управления, подмагничивающие объем стали внутри обмоток переменного тока и вклю-

ченные встречно для компенсации наводимых в них ЭДС основной частоты [2].

Недостатком его является конструктивная сложность и сравнительно низкий коэффициент использования активных материалов трансформатора.

Цель изобретения — упрощение конструкции и повышение коэффициента использования активных материалов трансформатора.

Поставленная цель достигается тем, что в трехфазном регулируемом трансформаторе, содержащем две идентичные трехфазные магнитные системы, на которых размещены первичные и вторичные обмотки, каждая из магнитных систем выполнена в виде группы однофазных магнитопроводов, первичные обмотки которых соединены в звезду и подсоединены параллельно к трехфазной питающей сети через дополнительно введенные конденсаторы, при этом соответствующие нулевые точки соединения первичных обмоток являются входами регулируемого трансформатора, предназначенными для подключения источника тока управления.

В другом варианте трехфазного регулируемого трансформатора каждая из магнитных систем выполнена в виде группы однофазных магнитопроводов, первичные обмотки которых соединены, например, в звезду и подсоединены к трехфазной питающей сети через дополнительно введенные конденсаторы, а вторичные обмотки каждой группы соединены в звезду и параллельно подключены к трехфазному выходу трансформатора, при этом соответствующие нулевые точки соединения вторичных обмоток являются входами регулируемого трансформатора, предназначенными для подключения источника тока управления.

На фиг. 1 изображена электрическая схема трехфазного регулируемого трансформатора; на фиг. 2 — электрическая схема другого варианта трехфазного регулируемого трансформатора.

Трехфазный регулируемый трансформатор на фиг. 1 содержит две идентичные трехфазные магнитные системы, на которых размещены первичные и вторичные обмотки. Каждая из магнитных систем выполнена в виде группы однофазных магнитопроводов 1, 2, 3 и 4, 5, 6. Первичные обмотки 7, 8, 9 и 10, 11, 12 каждой группы соединены в звезду и подсоединены параллельно к питающей трехфазной сети через последовательно включенные конденсаторы 13, 14 и 15. При этом

соответствующие нулевые точки соединения первичных обмоток 7, 8, 9 и 10, 11, 12 являются входами 16 и 17 регулируемого трансформатора, предназначенными для подключения источника тока управления.

Работа трехфазного регулируемого трансформатора по изобретению осуществляется следующим образом.

Напряжение каждой фазы питающей сети распределяется между падением напряжения на последовательном конденсаторе и напряжением на двух параллельных первичных обмотках трансформатора. При изменении магнитной проницаемости магнитопровода вследствие подмагничивания трансформатора, что приводит к перераспределению напряжения на последовательных конденсаторах и первичных обмотках трансформатора. Возвратная магнитная проницаемость материала магнитопровода $\mu_{возв}$ нелинейно падает с увеличением напряженности магнитного поля H постоянного тока и не зависит от направления магнитного потока. Таким образом, при появлении тока управления происходит нелинейное изменение напряжения на первичных обмотках трансформатора и, с учетом коэффициента трансформации, напряжение вторичных обмоток трансформатора.

Ток управления i_0 разветвляется по обмоткам переменного тока, и по каждой первичной обмотке трансформатора протекает ток $i_0/3$, создавая в каждом магнитопроводе напряженность $H = \frac{1}{3} \frac{i_0}{W_1}$. При этом появление на зажимах 16 и 17 переменной ЭДС обуславливается только несимметрией магнитопроводов и нагрузкой на вторичных обмотках трансформатора. Поэтому наиболее целесообразным является использование на выходе трехфазного регулируемого трансформатора симметричной нагрузки, например, двенадцатифазного преобразователя 18 переменного напряжения в постоянное по схеме соединения вторичных обмоток 19, 20, 21 и 22, 23, 24 в неполный треугольник 15° — влево, 15° — вправо. Отношение полного числа витков каждой вторичной обмотки к числу витков от начала обмотки до ответвления должно быть равно 2,73. Ответвления вторичных обмоток 19, 20, 21 трехфазной группы соединяются в треугольник в прямом порядке чередования фаз, а ответвления вторичных обмоток 22, 23 и 24 другой трехфазной группы — в обратном.

Практически при использовании приведенной схемы преобразователя переменная ЭДС на входах трансформатора для подключения источника тока управления не превышает 2 - 3 В в макете стабилизированного источника питания 27 В, 20 А при трехфазной питающей сети 220 В, 400 Гц, что является безопасным для элементов источника тока управления.

Второй вариант выполнения регулируемого трансформатора на фиг. 2 содержит две идентичные магнитные системы, на которых размещены первичные и вторичные обмотки. Каждая магнитная система выполнена в виде группы однофазных магнитопроводов 25, 26, 27 и 28, 29, 30. Первичные обмотки 31, 32, 33 и 34, 35, 36 в каждой группе соединены в звезду и подсоединены к трехфазной питающей сети через последовательно включенные конденсаторы 37, 38, 39. Вторичные обмотки 40, 41, 42 и 43, 44, 45 в каждой группе соединены в звезду и параллельно подключены к трехфазному выходу трансформатора, при этом, нулевые точки соединения вторичных обмоток 40, 41, 42 и 43, 44, 45 являются входами 46 и 47 регулируемого трансформатора, предназначенными для подключения источника тока управления.

Работа трехфазного регулируемого трансформатора на фиг. 2 полностью аналогична работе трехфазного регулируемого трансформатора на фиг. 1. При этом напряженность постоянного магнитного потока в каждом магнитопроводе, создаваемая потоком управления, определяется как $H_{\Sigma} = \frac{10}{3} W_2$.

Применение того или иного вариантов трехфазного регулируемого трансформатора зависит от конкретной схемы устройства, в частности регулируемый трансформатор по фиг. 1 позволяет использовать двенадцатифазный преобразователь переменного напряжения в постоянное, но требует применения источника тока управления, имеющего электрическую (трансформаторную) развязку выходной и питающей цепей, во избежание образования коротких замыканий первичных обмоток.

Заполнение площади окон магнитопроводов регулируемого трансформатора более полное за счет того, что функции обмоток переменного тока и обмоток управления постоянного тока совмещены.

Экономический эффект от внедрения предлагаемого изобретения обеспечивается за счет снижения расхода активных

материалов с учетом потребности в источниках питания различных предприятий.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Трехфазное регулируемое трансформаторное устройство, содержащее две идентичные трехфазные магнитные системы, на которых размещены первичные и вторичные обмотки, отличающееся тем, что, с целью повышения коэффициента использования активных материалов, трансформатор снабжен конденсаторами, каждая из указанных трехфазных магнитных систем выполнена в виде группы однофазных магнитопроводов, первичные обмотки которых соединены в звезду и подсоединены параллельно к трехфазной питающей сети через конденсаторы, при этом соответствующие нулевые точки соединения первичных обмоток являются входами регулируемого трансформатора, предназначенными для подключения источника тока управления.

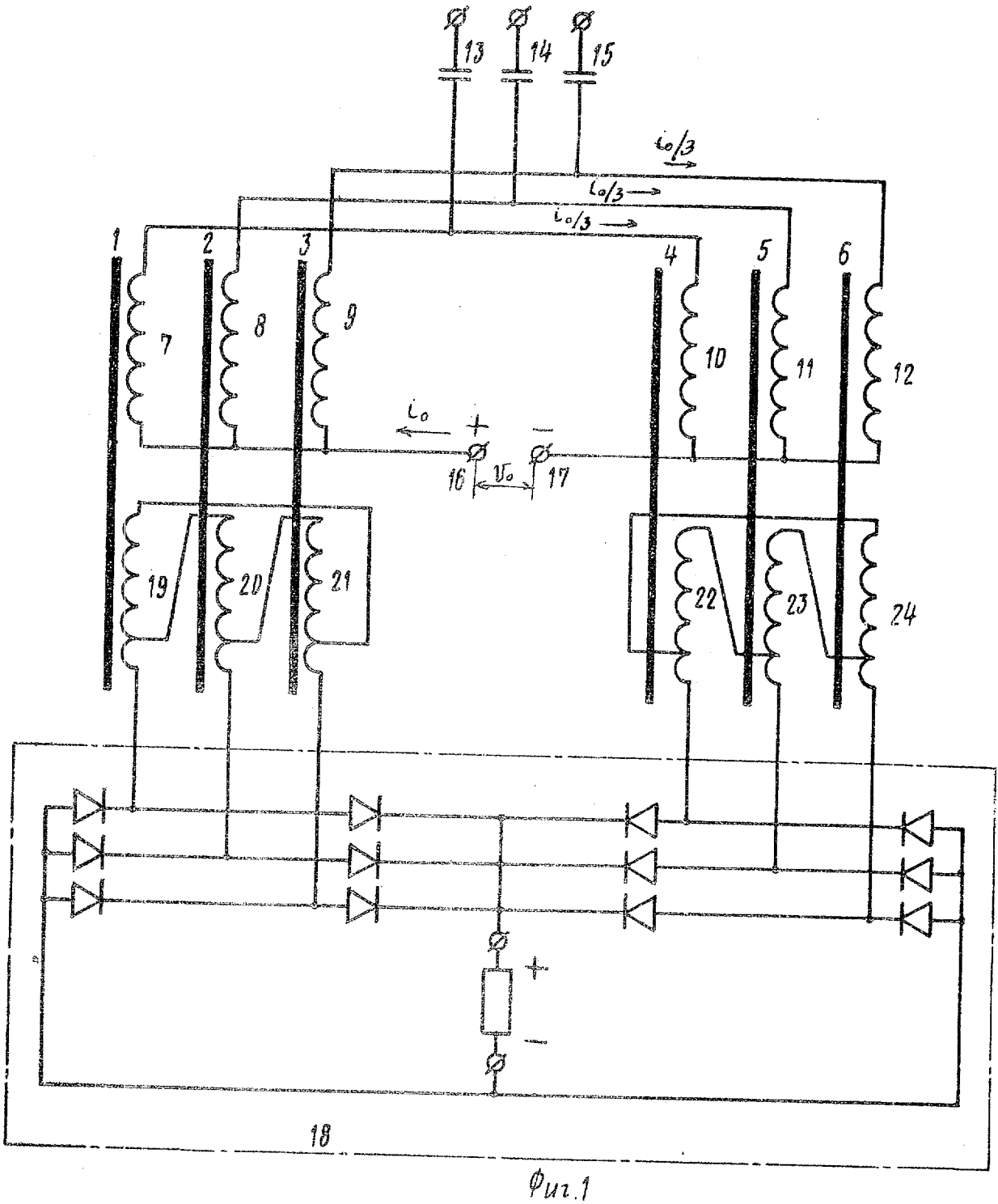
2. Трехфазное регулируемое трансформаторное устройство, содержащее две идентичные трехфазные магнитные системы, на которых размещены первичные и вторичные обмотки, отличающееся тем, что, с целью повышения коэффициента использования активных материалов, трансформатор снабжен конденсаторами, каждая из указанных трехфазных магнитных систем выполнена в виде группы однофазных магнитопроводов, первичные обмотки которых соединены, например, в звезду и подключены к трехфазной питающей сети через конденсаторы, а вторичные обмотки каждой группы соединены в звезду и подсоединены параллельно к трехфазному выходу трансформатора, при этом соответствующие нулевые точки соединения вторичных обмоток являются входами регулируемого трансформатора, предназначенными для подключения источника тока управления.

Источники информации,

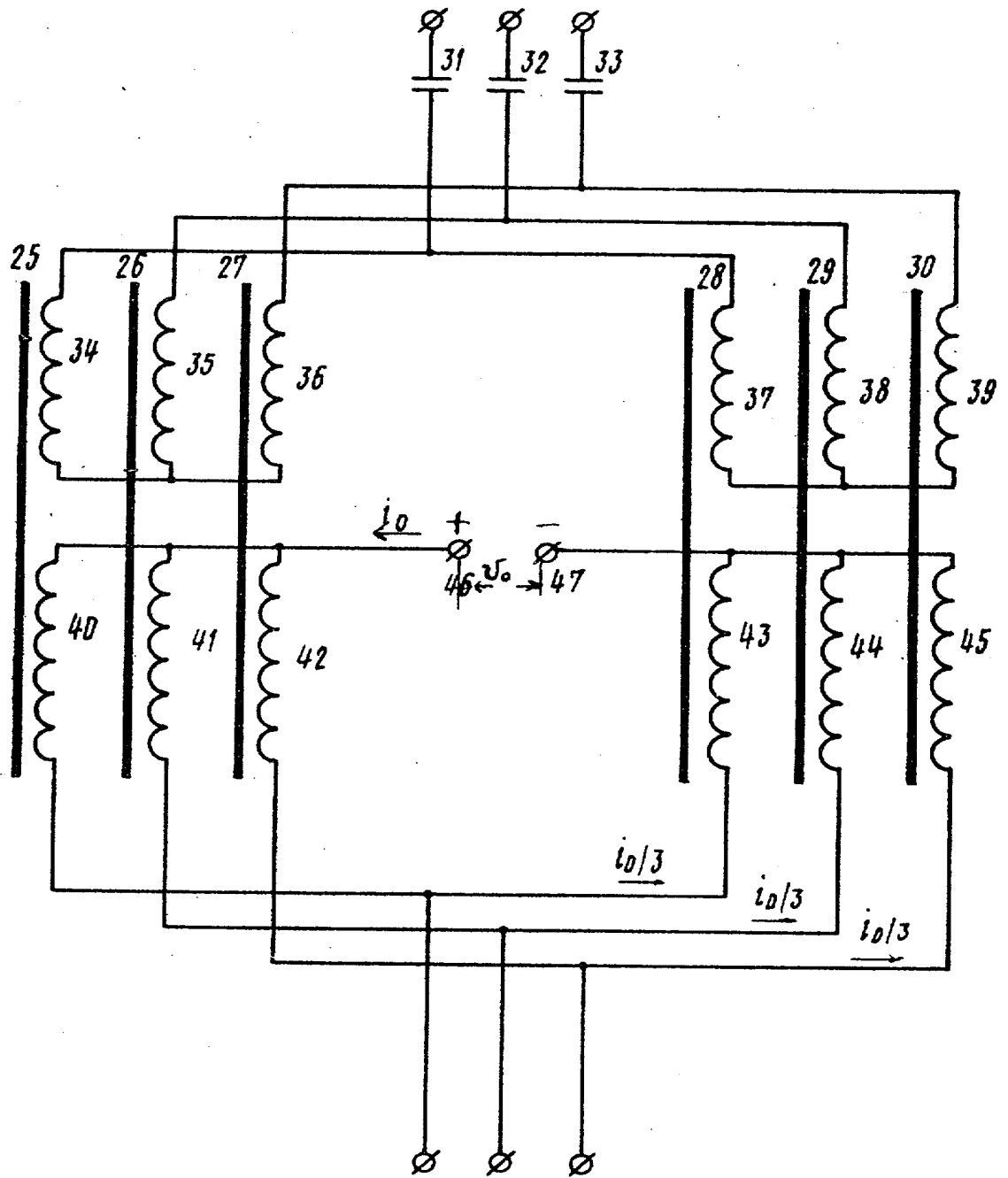
принятые во внимание при экспертизе

1. Бамдас А. М., Шапиро С. В. "Стабилизаторы с подмагничиваемыми трансформаторами", М., Л., изд. "Энергия", 1965, с. 23, рис. 1 - 5.

2. Авторское свидетельство СССР № 152701, кл. Н 01 F 29/14, от 05.09.81



951427



Фиг. 2

Редактор С. Запесочный Составитель И. Якимец Техред М. Рейвес Корректор Ю. Макаренко

Заказ 5960/61 Тираж 761 Подписное

ВНИПИ 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

© А.М. Репин. 29.12.1980. 14.4.1982. 13.2.2018