

A. M. Repin. Controlled transformer. / А. М. Репин. Управляемый трансформатор. // Гос. Ком. Изобр. Откр. (ГКИО СССР). Авт.Свид.Из. (АСИ СССР). № SU 877632. БИ. № 40. 30.10.1981. Заявл. 29.2.1980. № 288940224-07. Мн. Кл. H01F21/08. H01F29/14. Анонс. Впервые в авторском дизайне и с АСИ публикуется описание данного изобретения.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 877632

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:
"Управляемый трансформатор"

Автор (авторы):
Задерей Геннадий Пантелеймонович, Иванов Валерий Тимофеевич, Кардаков Леонид Владимирович, Репин Аркадий Михайлович, Сазонов Сергей Андреевич и Солдатов Сергей Евгеньевич

Заявитель:

Заявка № 2889402

Приоритет изобретения

29 февраля 1980г.
Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

1 июля 1981г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 877632

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 29.02.80 (21) 2889402/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.10.81. Бюллетень № 40

Дата опубликования описания 05.11.81

(51) М. Кл.³
H 01 F 21/08
H 01 F 29/14

(53) УДК 621.314.
.228(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Г. П. Задерей, В. Т. Иванов, Л. В. Кардаков,
А. М. Репин, С. А. Сазонов и С. Е. Солдатов

(71) Заявитель

(54) УПРАВЛЯЕМЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

Изобретение относится к электротехнике, в частности к электроиндукционным аппаратам с питанием от трехфазной сети переменного тока и регулированием с помощью подмагничивания постоянным током, и может быть использовано в стабилизированных источниках электропитания радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), аппаратуры проводной связи, а также в электроустановках общепромышленного применения и электроприборе постоянного тока.

Известен трансформатор, регулируемый подмагничиванием шунтом. Управляемый трансформатор выполнен на составном трехплоскостном магнитопроводе и содержит главный магнитопровод и добавочный (шунт) из двух одинаковых трехстержневых магнитопроводов, расположенных параллельно друг другу и соединенных шестью магнитными перемычками. Разные первичные обмотки переменного тока охватывают каждый стержень главного магнитопровода, вторичные обмотки переменного тока охватывают каждый стержень главного магнитопровода и каждый стержень шунта. Обмотки управления постоянного тока размещены на стержнях шунта [1].

Недостатком известного трансформатора является конструктивная сложность его магнитной системы.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является управляемый трансформатор, выполненный на магнитной системе, образованной сочленением двух С-образных магнитопроводов таким образом, что плоскости окон магнитопроводов располагаются взаимно ортогонально. На одном С-образном магнитопроводе размещены первичная и вторичная обмотка переменного тока, на другом — обмотка управления постоянного тока. Последовательно с первичной обмоткой трансформатора включен конденсатор. Регулирование выходного напряжения устройства осуществляется за счет изменения магнитной проницаемости материала магнитопровода при подмагничивании постоянным током. При этом происходит изменение индуктивного сопротивления трансформатора и приложенное напряжение сети перераспределяется между первичной обмоткой и последовательным конденсатором [2].

Недостатком известного устройства является низкий коэффициент использования

активных материалов при объединении однофазных трансформаторов в трехфазную систему.

Цель изобретения — повышение коэффициента использования активных материалов управляемого трансформатора.

Поставленная цель достигается тем, что в управляемом трансформаторе, содержащем первичную и вторичную обмотки переменного тока, обмотку управления постоянного тока, размещенные на магнитной системе, выполненной сочленением двух магнитопроводов, плоскости окон которых взаимно ортогональны, причем обмотка управления размещена на одном С-образном магнитопроводе, а первичная обмотка, последовательно которой к каждому выводу подключен конденсатор, и вторичная обмотка размещены на втором магнитопроводе, магнитопровод, на котором размещены обмотки переменного тока, выполнен Е-образной формы с двумя крайними и средними стержнями, к торцовым поверхностям которых примыкает упомянутый С-образный магнитопровод, при этом первичная и вторичная обмотки выполнены каждая из двух частей, размещены на крайних стержнях Е-образного магнитопровода и части первичной обмотки соединены в Т-образную схему.

Кроме того, магнитопровод Е-образной формы выполнен из двух С-образных магнитопроводов таким образом, что средний стержень Е-образного магнитопровода образован двумя стержнями примыкающих друг к другу С-образных магнитопроводов.

Магнитопровод Е-образной формы выполнен плоскошхтованным.

На фиг. 1 изображен предлагаемый управляемый трансформатор, общий вид; на фиг. 2 — магнитная система управляемого трансформатора на витых С-образных магнитопроводах; на фиг. 3 — магнитная система управляемого трансформатора с плоскошхтованным Е-образным магнитопроводом; на фиг. 4 — электрическая принципиальная схема управляемого трансформатора; на фиг. 5 — векторная диаграмма первичных ЭДС управляемого трансформатора; на фиг. 6 — векторная диаграмма вторичных ЭДС управляемого трансформатора; на фиг. 7 — зависимость возвратной магнитной проницаемости материала магнитопровода от напряженности постоянного магнитного поля.

Управляемый трансформатор содержит первичную 1 и 2 и вторичную 3 и 4 обмотки переменного тока, обмотку 5 управления постоянного тока, размещенные на магнитной системе, выполненной сочленением двух магнитопроводов 6 и 7, плоскости окон которых взаимно ортогональны, причем обмотка управления размещена на С-образном магнитопроводе 7, а первичная обмотка, последовательно которой к каждому выводу подключены конденсаторы 8—10, со вторичной

обмоткой размещены на Е-образном магнитопроводе.

Магнитопровод 6, на котором размещены обмотки 1—4 переменного тока, выполнен Е-образной формы с двумя крайними и средними стержнями, к торцовым поверхностям которых примыкает С-образный магнитопровод 7. Первичная 1, 2 и вторичная 3, 4 обмотки выполнены каждая из двух частей, размещены на крайних стержнях Е-образного магнитопровода 6, и части первичной обмотки 1 и 2 соединены в Т-образную схему. Магнитопровод Е-образной формы выполнен из двух С-образных магнитопроводов 6 таким образом, что средний стержень Е-образного магнитопровода образован двумя стержнями примыкающих друг к другу С-образных магнитопроводов (фиг. 2).

Работа управляемого трансформатора поясняется электрической принципиальной схемой (фиг. 4) и векторными диаграммами ЭДС (фиг. 5 и 6).

На фиг. 4 части первичной обмотки 1 и 2, соединенные в Т-образную схему (схему Скотта), подключены к трехфазной сети переменного тока через конденсаторы 8—10. Как видно из векторной диаграммы, ЭДС частей первичной обмотки 1 и 2 ($U_{(1)}$ и $U_{(2)}$) на фиг. 5 сдвинуты относительно друг друга на 90° . При этом магнитные потоки, создаваемые частями 1 и 2 первичной обмотки замыкаются по отдельным магнитным контурам через магнитопровод 7 и индуцируют в частях вторичной обмотки 3 и 4 ЭДС $U_{(3)}$ и $U_{(4)}$ соответственно сдвинуты на 90° (фиг. 6). Это позволяет использовать управляемый трансформатор с преобразователем 11 переменного напряжения в постоянное, выполненным, например, по четырехфазной лучевой схеме (фиг. 4).

Исходя из векторной диаграммы (фиг. 5) для обеспечения равенства ЭДС вторичной обмотки $U_{(3)}$ и $U_{(4)}$ необходимо выполнение условия

$$\frac{K_{\text{тр. 1-3}}}{K_{\text{тр. 2-4}}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = 1,16, \quad (1)$$

где $K_{\text{тр. 1-3}} = \frac{W_1}{W_3}$ — коэффициент трансформации между обмотками 1 и 3;

$K_{\text{тр. 2-4}} = \frac{W_2}{W_4}$ — коэффициент трансформации между обмотками 2 и 4.

При отсутствии тока управления и включенных первичных обмотках в сеть переменного тока для каждой фазы управляемого трансформатора можно записать, пренебрегая активным сопротивлением обмоток

$$I = \frac{U_{\text{сети}}}{\sqrt{X_c^2 + X_l^2}}, \quad (2)$$

где $X_c = \frac{1}{C \cdot \omega}$ — сопротивление конденсатора;

$X_h = L \cdot \omega$ — индуктивное сопротивление фазы трансформатора;

$\omega = 2\pi f$ — круговая частота тока сети.

Из (2) следует, что распределение падений напряжений в первичной цепи зависит от величины емкости конденсатора и индуктивности трансформатора, при этом падение напряжения на первичных обмотках трансформатора через коэффициент трансформации определяет выходное напряжение трансформатора.

При появлении тока управления в магнитной системе трансформатора появляется постоянный магнитный поток, который замыкается через магнитопровод 6, т. е. проходит по участкам пути, общим как для переменного магнитного потока, так и для постоянного. При этом происходит изменение возвратной магнитной проницаемости материала магнитопровода независимо от полярности тока управления (фиг. 7).

Таким образом, при изменении тока управления происходит изменение индуктивности управляемого трансформатора, что при условии $U_{\text{сети}} = \text{const}$ приводит к изменению тока I и, соответственно, перераспределению падений напряжений на конденсаторе и обмотках управляемого трансформатора.

Формула изобретения

1. Управляемый трансформатор, содержащий первичную и вторичную обмотки переменного тока, обмотку управления постоянного тока, размещенные на магнитной системе, выполненной сочленением двух магнитопроводов, плоскости окон которых вза-

имно ортогональны, причем обмотка управления размещена на одном С-образном магнитопроводе, а первичная обмотка, последовательно которой к каждому выводу подключен конденсатор, и вторичная обмотка размещены на втором магнитопроводе, отличающийся тем, что, с целью повышения коэффициента использования активных материалов, магнитопровод, на котором размещены обмотки переменного тока, выполнен Е-образной формы с двумя крайними и средними стержнями, к торцовым поверхностям которых примыкает упомянутый С-образный магнитопровод, при этом первичная и вторичная обмотки выполнены каждая из двух частей, размещены на крайних стержнях Е-образного магнитопровода и части первичной обмотки соединены в Т-образную схему.

2. Трансформатор, по п. 1, отличающийся тем, что магнитопровод Е-образной формы выполнен из двух С-образных магнитопроводов, причем средний стержень Е-образного магнитопровода образован двумя стержнями примыкающих друг к другу С-образных магнитопроводов.

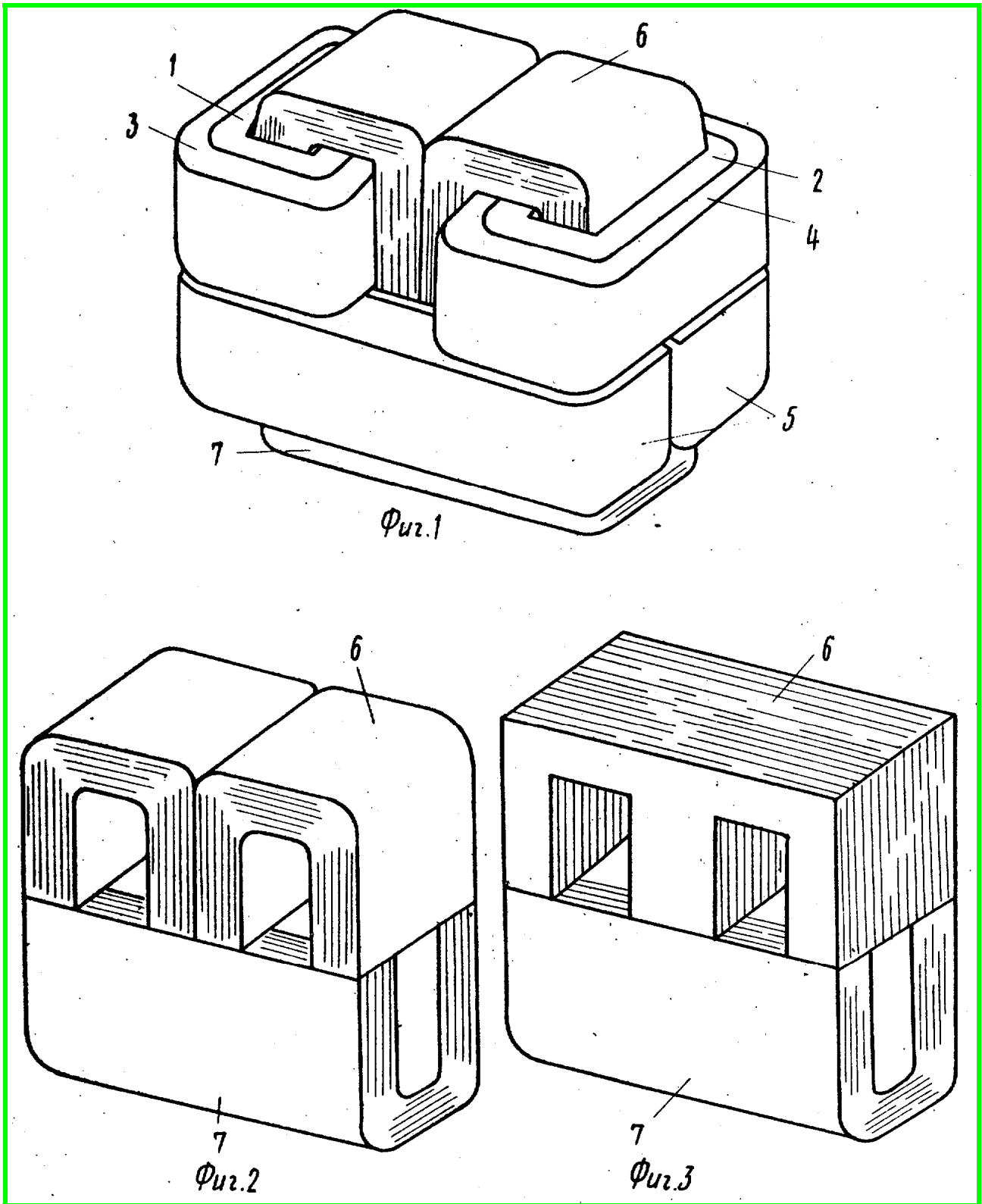
3. Трансформатор по п. 1, отличающийся тем, что магнитопровод Е-образной формы выполнен плоскошпихтованным.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Бамдас А. М., Шапиро С. В. Стабилизаторы с подмагниченными трансформаторами. М.-Л., «Энергия», 1965, с. 23, рис. 2—5.

2. Задерей Г. П. Устройства питания на основе многофрикционных электронно-магнитных трансформаторов. — «Электронная промышленность», 1979, вып. 7(79), с. 15, рис. 2.



Автор(ы): **ЗАДЕРЕЙ ГЕННАДИЙ ПАНТЕЛЕЙМОНОВИЧ**, **ИВАНОВ ВАЛЕРИЙ ТИМОФЕЕВИЧ**, **КАРДАКОВ ЛЕОНИД ВЛАДИМИРОВИЧ**, **РЕПИН АРКАДИЙ МИХАЙЛОВИЧ**, **САЗОНОВ СЕРГЕЙ АНДРЕЕВИЧ**. **СОЛДАТОВ СЕРГЕЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ**.

Заявитель: ПРЕДПРИЯТИЕ П/Я М-5075. Адрес для переписки: 02 107005. МОСКВА.

© А. М. Репин... 29.2.1980. 30.10.1981. 9.2.2018.