



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010109226/07, 15.03.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.03.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.03.2010

(45) Опубликовано: 10.05.2011 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1233818 АЗ, 23.05.1986. SU 129 А, 28.02.1925. МАТВЕЕВ К., СКВОРЦОВ В. Однотактный комбинированный преобразователь напряжения. Силовая электроника, №3, 2005, рис.6. МАЛИНИН Р.М. Выходные трансформаторы. - Москва-Ленинград: Госэнергоиздат, 1963, с.6, рис.1а), с.13-15 рис.6а). SU 1249716 А1, 07.08.1986. SU 1658416 А1, 23.06.1991. SU 1086467 (см. прод.)

Адрес для переписки:

127055, Москва, ул. Суцевская, 8-12, стр. 1,
ООО "Патентно-правовая фирма "Апарина и
партнеры", Т.В. Апариной

(72) Автор(ы):

Степанов Аркадий Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Степанов Аркадий Анатольевич (RU),
Хорьяков Владимир Владимирович (RU),
Горожанов Максим Александрович (RU)

RU 2 418 333 C1

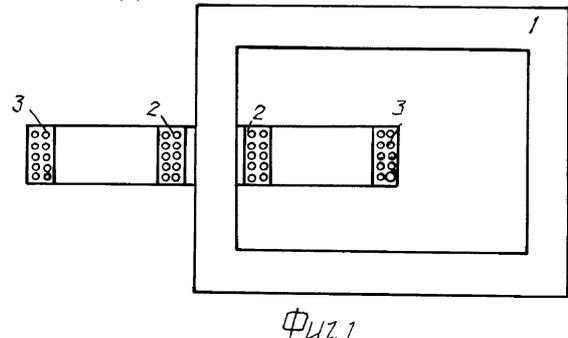
RU 2 418 333 C1

(54) РЕЗОНАНСНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике и предназначено, в частности, для преобразования одной системы переменного тока в другую. Технический результат состоит в уменьшении воздействия вторичной обмотки на первичную. Резонансный трансформатор содержит магнитопровод (1), первичную обмотку (2), вторичную обмотку (3) и конденсатор (4). Магнитопровод (1) имеет удлиненные стержни и ярма. Вторичная обмотка (3) симметрично удалена от магнитопровода (1) и вместе с первичной (2) расположена вокруг одного стержня.

Первичная цепь трансформатора введена в режим резонанса токов путем параллельного соединения конденсатора (4) и первичной обмотки (2). 4 ил.



(56) (продолжение):

А, 15.04.1984. RU 2054721 C1, 20.02.1996. RU 2050611 C1, 20.12.1995. SU 871311 А, 10.10.1981. SU

790150 A, 23.12.1980. US 7015784 B2, 30.07.2004. GB 1090995 A, 15.11.1967. GB 1497877 A, 12.01.1978.
GB 2033669 A, 21.05.1980. GB 782123 A, 04.09.1957. GB 328279 A, 17.04.1930.

R U 2 4 1 8 3 3 3 C 1

R U 2 4 1 8 3 3 3 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
H01F 30/10 (2006.01)
H01F 27/28 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010109226/07, 15.03.2010**

(24) Effective date for property rights:
15.03.2010

Priority:

(22) Date of filing: **15.03.2010**

(45) Date of publication: **10.05.2011 Bull. 13**

Mail address:

**127055, Moskva, ul. Sushchevskaja, 8-12, str. 1,
OOO "Patentno-pravovaja firma "Aparina i
partnery", T.V. Aparinoj**

(72) Inventor(s):

Stepanov Arkadij Anatol'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Stepanov Arkadij Anatol'evich (RU),
Khor'jakov Vladimir Vladimirovich (RU),
Gorozhanov Maksim Aleksandrovich (RU)**

(54) RESONANCE TRANSFORMER

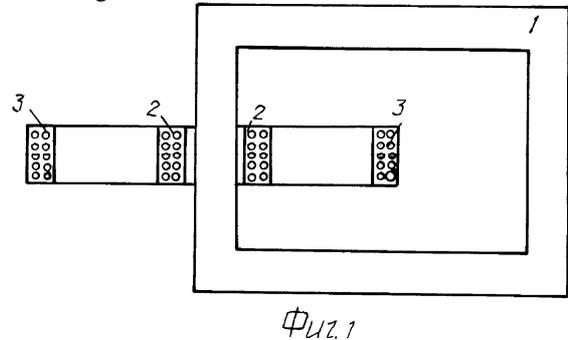
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: resonance transformer includes magnetic conductor (1), primary winding (2), secondary winding (3) and capacitor (4). Magnetic conductor (1) has elongated rods and yokes. Secondary winding (3) is located at symmetrical distance from magnetic conductor (1) and located together with primary (2) winding around one rod. Primary circuit of transformer is introduced to resonance mode of currents by parallel connection of capacitor (4) and primary winding (2).

EFFECT: reducing impact of secondary winding

on primary one.
4 dwg



RU 2 418 333 C1

RU 2 418 333 C1

Изобретение относится к области электротехники и предназначено, в частности, для преобразования одной системы переменного тока в другую при отсутствии воздействия вторичной обмотки на первичную.

5 Заявителю известен ближайший прототип заявленного изобретения как наиболее близкий ему по совокупности существенных признаков. Данный прототип представляет собой силовой трансформатор, содержащий магнитопровод, выполненный из электротехнической стали, первичную и вторичную обмотки, расположенные на стержнях, причем первичная обмотка подключена к источнику переменного напряжения, а вторичная обмотка к нагрузке (Кацман М.М. Электрические машины. - М.: Высш. школа, 1983 г., с.13).

10 Недостатком этого трансформатора является воздействие вторичной обмотки на магнитопровод трансформатора посредством ее магнитного поля и как следствие, воздействие на физические процессы, протекающие в цепи первичной обмотки, что влияет на режим работы источника питания в зависимости от нагрузки в цепи вторичной обмотки трансформатора.

15 Задачей, на решение которой направлено изобретение, является устранение воздействия вторичной обмотки на магнитопровод трансформатора посредством ее магнитного поля.

20 Упомянутая задача достигается тем, что резонансный трансформатор содержит магнитопровод 1, первичную обмотку 2, вторичную обмотку 3 и конденсатор 4, магнитопровод 1 имеет удлиненные стержни и ярма, а вторичная обмотка 3 симметрично удалена от магнитопровода 1 и вместе с первичной 2 расположена 25 вокруг одного стержня, причем первичная цепь трансформатора введена в режим резонанса токов путем параллельного соединения конденсатора 4 и первичной обмотки 2.

30 Техническим результатом изобретения является отсутствие воздействия вторичной цепи трансформатора на его первичную цепь посредством магнитного поля вторичной обмотки.

35 Получение технического результата изобретения возможно только за счет симметричного удаления вторичной обмотки трансформатора от его магнитопровода и увеличения намагничивающей силы первичной обмотки, используя увеличенную реактивную мощность в режиме резонанса токов, полученного параллельным соединением первичной обмотки трансформатора и конденсатора.

40 На фиг.1 представлена конструкция резонансного трансформатора в разрезе; на фиг.2 представлена принципиальная электрическая схема соединений первичной и вторичной цепей резонансного трансформатора;

на фиг.3 представлена векторная диаграмма, поясняющая протекание физических процессов первичной цепи резонансного трансформатора;

на фиг.4 представлена векторная диаграмма, поясняющая работу резонансного трансформатора.

45 Резонансный трансформатор, изображенный на фиг.1, содержит магнитопровод 1, первичную обмотку 2 и вторичную обмотку 3, магнитопровод 1 имеет удлиненные стержни и ярма, а вторичная обмотка симметрично удалена от магнитопровода и вместе с первичной расположена вокруг одного стержня.

50 Принципиальная электрическая схема соединений первичной и вторичной цепей резонансного трансформатора, изображенная на фиг.2, содержит конденсатор 4, резонансный трансформатор 5, нагрузку 6 и работает следующим образом. Вторичная обмотка резонансного трансформатора 5 (фиг.2) симметрично удалена от

магнитопровода на такое расстояние, чтобы при протекании по ней номинального тока нагрузки ЭДС первичной обмотки равнялась нулю. Вторичная обмотка должна быть удалена не менее чем на величину магнитной индукции в центре нее согласно формуле:

$$D_2 = \mu \cdot I_2 \cdot N_2 \cdot f / \ell,$$

где D - диаметр каркаса вторичной обмотки (м);

μ - магнитная проницаемость (Гн / м);

I_2 - сила тока в цепи вторичной обмотки (А);

N_2 - количество витков вторичной обмотки;

f - частота тока вторичной обмотки (Гц);

ℓ - длина магнитной линии (м).

Благодаря отсутствию воздействия удаленной вторичной обмотки на магнитопровод резонансного трансформатора первичная обмотка последнего становится катушкой индуктивности с сердечником и является одним элементом колебательного контура, вторым элементом которого является конденсатор 4. Реактивное сопротивление индуктивного характера первичной обмотки резонансного трансформатора равно реактивному сопротивлению емкостного характера конденсатора 4 при неизменной частоте подводимого напряжения U_1 . Таким образом цепь первичной обмотки резонансного трансформатора находится в режиме резонанса токов. Благодаря эффекту увеличения реактивной мощности в режиме резонанса энергия магнитного поля первичной обмотки возрастает до величины, необходимой для индуцирования нужной ЭДС во вторичной обмотке для питания нагрузки б. В результате резонансный трансформатор работает нормально, питая нагрузку б, при этом физические процессы, протекающие в цепи первичной обмотки, не зависят от физических процессов, протекающих в цепи вторичной обмотки.

Как видно из векторной диаграммы (фиг.3), сила тока конденсатора I_c во много раз превышает силу тока источника питания I и равна силе тока первичной обмотки резонансного трансформатора I_1 .

Как видно из векторной диаграммы резонансного трансформатора (фиг.4), ток первичной обмотки I_1 не зависит от тока нагрузки I_n и первичная обмотка имеет индуктивный характер, несмотря на активный характер нагрузки б, где:

Φ - магнитный поток резонансного трансформатора (Вб);

I_1 - сила тока первичной обмотки резонансного трансформатора (А);

E_1 - ЭДС первичной обмотки (В);

E_2 - ЭДС вторичной обмотки (В);

U_n - напряжение на нагрузке (В);

I_n - сила тока в цепи нагрузки (А);

I_{2X2} - падение напряжения на индуктивном сопротивлении вторичной обмотки (В);

I_{2r2} - падение напряжения на активном сопротивлении вторичной обмотки (В);

I_{2z2} - падение напряжения на полном сопротивлении вторичной обмотки (В);

I_{1X1} - падение напряжения на полном сопротивлении первичной обмотки (В);

I_{1r1} - падение напряжения на активном сопротивлении первичной обмотки (В);

I_{1z1} - падение напряжения на полном сопротивлении первичной обмотки (В);

U_1 - напряжение первичной обмотки (В).

Формула изобретения

Резонансный трансформатор, содержащий магнитопровод (1), первичную

обмотку (2), вторичную обмотку (3) и конденсатор (4), отличающийся тем, что магнитопровод (1) имеет удлиненные стержни и ярма, а вторичная обмотка (3) симметрично удалена от магнитопровода (1) и вместе с первичной (2) расположена
5 вокруг одного стержня, причем первичная цепь трансформатора введена в режим резонанса токов путем параллельного соединения конденсатора (4) и первичной обмотки (2).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

