

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2014/149017 A1

(43) Дата международной публикации
25 сентября 2014 (25.09.2014)

WIPO | PCT

- (51) Международная патентная классификация:
H05B 3/02 (2006.01) *H02M 3/10* (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/UA2014/000033
- (22) Дата международной подачи:
17 марта 2014 (17.03.2014)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
a2013 03292 18 марта 2013 (18.03.2013) UA
- (72) Изобретатели; и
(71) Заявители : КЛЁСОВ, Владими Алексеевич (KLY-
OSOV, Vladimir Alekseevich) [UA/UA]; ул. Карбидная,
75А, Макеевка-2, Донецкая обл, 86102, Макеевка-2,
Donetskaaya obl. (UA). АЛЕКСАНДРОВ, Сергей
Николаевич (ALEKSANDROV, Sergey Nikolaevich)
[UA/UA]; ул. 2-й Пятилетки, д. 18, кв. 54, Харьков,
61000, Kharkov (UA).
- (74) Агент: КУКШИНА, Татьяна А. (KUKSHINA,
Tatyana A.); "Крылова & партнеры" ул. Дмитривская,
56Б, оф. 1, Киев, 01054, Kiev (UA).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.
- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— с отчётом о международной поиске (статья 21.3)

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: POWER SUPPLY SOURCE FOR AN ELECTRIC HEATING SYSTEM

(54) Название изобретения : ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТОПЛЕНИЯ

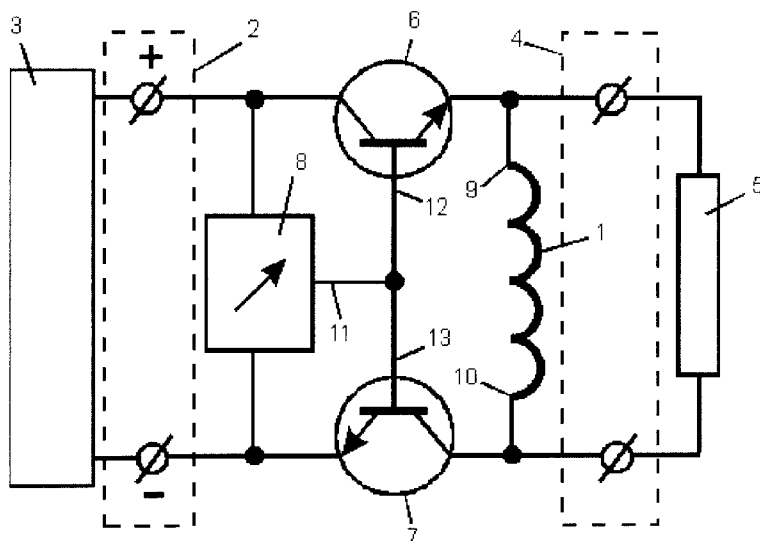


Fig. 1

(57) Abstract: Power supply source for an electric heating system. The invention relates to power engineering, in particular to electric heating systems for residential and other buildings. The power supply source for an electric heating system comprises an inductance coil (1), which is connected to a load circuit (4) and is connected to a primary source (3) of electrical energy with the possibility of periodic connection of one of the ends of said coil (9) to one of the terminals of the primary source (3) of electrical energy via an electronic switch (6), and a generator (8) of pulses of single polarity, the output of which generator is connected to the input of the electronic switch (6). According to the invention, the second end (10) of the inductance coil (1) is connected to the second terminal of the primary source (3) of electrical energy via a second electronic switch (7), the input of which is connected to the output of said generator (8) of

pulses of single polarity so as to ensure synchronized operation of said electronic switches (6, 7). The result which can be achieved consists in increasing the energy conversion ratio.

(57) Реферат:

[продолжение на следующей странице]

WO 2014/149017 A1



— до истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений (правило 48.2(h))

Источник питания системы электрического отопления. Изобретение относится к энергетике, в частности к электрическим системам отопления жилых и других помещений. Источник питания системы электрического отопления включает катушку (1) индуктивности, соединенную с контуром (4) нагрузки и подключенную к первичному источнику (3) электрической энергии с возможностью периодического соединения одного из ее концов (9) с одним из полюсов первичного источника (3) электрической энергии через электронный ключ (6), а также генератор (8) однополярных импульсов, выход которого соединен со входом электронного ключа (6). Согласно изобретению второй конец (10) катушки (1) индуктивности соединен со вторым полюсом первичного источника (3) электрической энергии через второй электронный ключ (7), вход которого соединен с выходом указанного генератора (8) однополярных импульсов с обеспечением синхронной работы указанных электронных ключей (6,7). Достижимый результат - повышение коэффициента преобразования энергии.

5

Источник питания системы электрического отопления.

Область техники

Изобретение относится к энергетике, в частности к электрическим системам отопления жилищных и других помещений.

10

Предшествующий уровень техники

В последние годы заметно выросли объемы электроэнергии, сознательно преобразуемой в тепло для бытовых целей (отопление и горячее водоснабжение), что, прежде всего, предопределено очевидными преимуществами процессов электрического нагревания по сравнению с получением тепла прямым сжиганием топлива. Процессы электрического нагревания обеспечивают постоянную готовность установок к действию, стабильность параметров нагревания, возможность дозирования мощности в месте потребления в широких границах, а также традиционность и простоту доставки энергоносителя, высокую управляемость процессом нагревания и экологическую чистоту процесса. Главным узлом системы электрического отопления является источник питания, а его коэффициент преобразования электрической энергии в тепловую энергию определяет целесообразность использования электрических систем отопления.

25

В настоящее время широкое распространение в электротехнике и энергетике, в том числе и в системах электрического отопления, получили импульсные источники питания. В импульсных источниках питания для генерации выходного напряжения используется эффект накопления энергии в катушках индуктивности со следующей передачей накопления энергии к потребителю. С помощью ключевого элемента к катушке индуктивности периодически подводят импульсное входное напряжение. Импульсный ток, протекающий при этом через катушку, обеспечивает накопление энергии в ее магнитном поле на каждом импульсе. Запасенная таким образом энергия из катушки может передаваться в нагрузку непосредственно или через вторичную

30

обмотку трансформатора. Существующие типовые схемы импульсных источников питания отличаются лишь способом подключения индуктивности, в остальном принцип работы остается неизменным.

Такая схема позволяет существенно повысить коэффициент преобразования энергии, так как в схеме отсутствуют силовые элементы, рассеивающие электрическую мощность, кроме самой нагрузки. Ключевые транзисторы работают в режиме насыщенного ключа и рассеивают незначительную мощность только в достаточно короткие временные интервалы. Повышение частоты переключения ключей позволяет существенно увеличить мощность и улучшить массогабаритные характеристики устройства.

Характерной особенностью процессов накопления энергии в катушках индуктивности с последующей передачей накопления энергии к потребителю является их взаимодействие с силовыми полями окружающей среды. Сегодня накоплено большое количество экспериментальных фактов, подтверждающих реальность использования силовых полей (электрические поля, магнитные поля, гравитационные поля и другие силовые поля) для получения обычных видов энергии, например, электрической энергии. Работы в этом направлении интенсивно проводятся в США, России, Германии, Японии, Швейцарии. При этом корректно произведенные расчеты не обнаруживают нарушений законов термодинамики, просто происходит преобразование одних видов энергии в другие виды в соответствии с законами физики.

На сегодняшний день существуют различные физические теории, подтверждающие практические возможности получения энергии путем конвертации энергии силовых полей окружающей среды в другие привычные виды энергии, что известно, например, из следующих публикаций:

- "Extracting Energy and Heat From The Vacuum" (Извлечение энергии и тепла из вакуума), Physical Review E, Volume of 48, 1993, с. 1562–1565;

- Сахаров А. Д., «Квантовые флуктуации вакуума в искривленном пространстве и теория гравитации», Доклады Академии Наук СССР, т. 12, 1968:

- А. Фролов, «Свободная энергия», <http://prometheus.al.ru/phisik/frolov.htm>;

- Косинов Н. В., Гарбарук В. И., Поляков Д.В. «Энергетический феномен вакуума», <http://www.cfir.com.ua/rus/>

Известный уровень техники включает множество технических решений, позволяющих конвертировать потенциальную энергию силовых полей окружающего пространства в электрическую энергию и реализующих различные физические принципы преобразования энергии.

5

Так, из описания к патенту US, 6362718 известен электромагнитный генератор, работа которого не требует внешнего источника питания. В соответствии с этим известным техническим решением устройство после запуска будет производить энергию на протяжении длительного времени после отсоединения первичного источника питания. Генератор является открытой диссипативной системой, аккумулирующей энергию, полученную из окружающей среды и преобразует ее в электрическую энергию. Отмечено, что изобретение не может считаться «вечным двигателем», поскольку процессы, происходящие в нем, отвечают законам преобразования и сохранения энергии.

10

В WO/1999/23749 описан способ автономного питания электронных систем и устройство для его осуществления путем конверсии энергии неэлектрических источников энергии окружающей среды в электрическую энергию с помощью генераторов зарядов. В качестве генераторов зарядов в таких устройствах могут быть использованы пьезоэлектрические или трибоэлектрические элементы или радиоактивные источники заряженных частиц, которые, в отличие от традиционных источников электрического питания, не требуют периодической замены или перезарядки.

15

Возможно привести и другие известные решения как примеры преобразования потенциальной энергии силовых полей окружающей среды в привычную электрическую энергию. Результаты таких решений, на первый взгляд, противоречат фундаментальным основам физики и современного мировоззрения. Но такие решения нельзя считать «вечными двигателями», поскольку процессы, которые происходят у них, отвечают законам преобразования и сохранения энергии. Ведутся активные работы по раскрытию механизмов преобразования потенциальной энергии силовых полей окружающей среды в привычную электрическую энергию.

20

25

30

Несмотря на множество известных предложений, актуальным остается создание альтернативных источников электрической энергии, реализующих на практике преобразование потенциальной энергии силовых полей окружающей среды в электрическую энергию с высокой эффективностью конвертации энергии.

Из уровня техники, в частности, известно независимое энергетическое устройство, включающее входной контур; две индуктивно взаимосвязанные катушки индуктивности; средство формирования и подачи электрических импульсов на первую катушку индуктивности; контур нагрузки; средство передачи электрической энергии от второй катушки индуктивности в контур нагрузки; средство стабилизации электромагнитного поля между первой и второй катушками индуктивности; первичный источник электрической энергии; линию самоподпитки устройства (WO/2008/103129).

Входной контур такого устройства содержит входной переключатель и конденсатор, накапливающий и передающий электрическую энергию от первичного источника в систему. Средство формирования и подачи электрических импульсов на первую катушку индуктивности содержит последовательно соединенные импульсный блок, высокочастотный генератор, первый фильтр и первый частотный регулятор. Импульсный блок соединен со входным контуром, а первый фильтр – с первой катушкой индуктивности. Контур нагрузки содержит положительный и отрицательный выходные кабели и частотный преобразователь, преобразующий электроэнергию, полученную на второй катушке, в приемлемый для потребителя вид. Средство передачи электрической энергии от второй катушки индуктивности в контур нагрузки выполнено в виде проводников, соединяющих концы второй катушки с элементами контура нагрузки. Средство стабилизации электромагнитного поля между первой и второй катушками индуктивности включает второй фильтр и второй частотный регулятор. Первичный источник электрической энергии соединен со входным переключателем с возможностью отключения по окончании стартового режима. Линия самоподпитки выполнена в виде положительного и отрицательного кабелей, соединяющих контур нагрузки со

входным переключателем с возможностью их подключения к входному устройству после отключения первичного источника электрической энергии.

При работе этого устройства происходит передача электрической энергии от первичного источника к импульсному блоку, от импульсного блока к
5 высокочастотному генератору, от высокочастотного генератора на первую катушку индуктивности для генерирования высокочастотного электромагнитного поля первой катушки индуктивности. Далее, энергия высокочастотного электромагнитного поля первой катушки индуктивности передается ко второй катушке индуктивности за счет индуктивной
10 (трансформаторной) связи между первой и второй катушками индуктивности с конвертацией потенциальной энергии силовых полей окружающей среды в электрическую энергию, получаемую на второй катушке индуктивности.

Устройство описано в виде функционального энергетического модуля с законченным циклом преобразования энергии с получением электроэнергии на
15 выходе. В описании этого известного устройства указывается, что при необходимости увеличения электрической мощности возможно создание энергетических установок путем агрегации (увеличение количества) указанных модулей для получения желаемой электрической мощности.

20 Устройство потребляет энергию первичного источника только в период старта. Эта начальная энергия может быть получена от маломощного аккумулятора или батареи или от подобных источников электрической энергии. Через 1-2 секунды после запуска устройства первичный источник отключают. В
25 дальнейшем устройство без первичного источника постоянно производит электрическую энергию. Незначительная часть полученной электрической энергии используется устройством для самоподпитки. Основная часть электрической энергии потребляется пользователем. До тех пор, пока устройство не отключено или не возникла какая-либо проблема в устройстве,
30 устройство генерирует энергию постоянно.

Общими признаками этого известного устройства и заявляемого устройства являются: устройство для получения электрической энергии, включающее индуктивную систему, входной контур со средствами

формирования и подачи электрических импульсов на индуктивную систему, средство передачи электрической энергии от индуктивной системы в контур нагрузки, первичный источник электрической энергии, соединенный с входным контуром.

5

Указанная выше известная энергетическая установка является одним из возможных вариантов технических средств, реализующих преобразование энергии силовых полей окружающей среды в привычную для потребителя электрическую энергию со своими преимуществами и недостатками. Так, 10 недостатком рассмотренного аналога является наличие в цепи передачи энергии звена, передающего энергию электромагнитного поля за счет индуктивной (трансформаторной) связи между двумя катушками индуктивности. Известно, что передача энергии (энергии электромагнитного поля) таким путем неминуемо связана с безвозвратными потерями за счет гистерезисных явлений и 15 поглощения энергии другими (пассивными) объектами, находящимися в зоне действия электромагнитного поля, что снижает эффективность преобразования энергии. Коммутация катушки индуктивности с первичным источником энергии через один из концов катушки ограничивает возможности повышения коэффициента преобразования энергии. Кроме того, наличие фильтров, 20 частотных регуляторов усложняет конструкцию и возможности ее практического использования.

В качестве прототипа выбрана известная схема импульсного источника питания, широко используемая в электротехнике 25 (<http://lib.qrz.ru/book/export/html/3842>).

Известный источник питания включает катушку индуктивности, подключенную к первичному источнику электрической энергии (например, аккумулятору или выпрямленному напряжению электрической сети) и соединенную с контуром нагрузки, передающим электрическую энергию на 30 нагрузку (в случае системы электрического отопления помещения, например, на ТЭНы - трубчатые электрические нагреватели). Подключение катушки индуктивности к первичному источнику энергии выполнено путем соединения одного из концов катушки индуктивности с одним из полюсов первичного

источника электрической энергии через электронный ключ (как правило, биполярны или МДП-транзисторы) и непосредственного соединения второго конца катушки индуктивности со вторым полюсом первичного источника электрической энергии. Вход электронного ключа соединен с выходом генератора однополярных импульсов. Соединение катушки индуктивности с клеммами выходного напряжения (с контуром нагрузки) выполнено путем подключения одного из концов катушки индуктивности к одной из клемм выходного напряжения через электронный вентиль (диод) и непосредственного соединения второго конца катушки индуктивности со второй клеммой выходного напряжения. Для стабилизации выходного напряжения схема может иметь цепь обратной связи, которая в зависимости от значения выходного напряжения изменяет частоту или ширину однополярных импульсов генератора импульсов. Для накопления энергии и сглаживания импульсов выходного напряжения к выходным клеммам может быть подключен конденсатор.

Известная схема работает следующим образом.

С помощью электронного ключа, работающего с частотой 20-100 кГц, периодически на короткое время к катушке индуктивности подводится полное напряжение первичного источника электрической энергии. При этом передача электрической энергии первичного источника в контур нагрузки заблокирована электронным вентиляем с соответствующей полярностью его включения в схему. Импульсный ток, протекающий через катушку индуктивности, в результате известных процессов самоиндукции обеспечивает накопление энергии в магнитном поле катушки на каждом импульсе. Накопленная энергия самоиндукции в виде электрических импульсов передается от катушки индуктивности в нагрузку через открытый электронный вентиль при закрытом электронном ключе. Таким образом осуществляется преобразование электрической энергии первичного источника в выходную электрическую энергию импульсного источника питания. Передача электрической энергии от катушки индуктивности к нагрузке может осуществляться непосредственно или через вторичную обмотку выходного трансформатора с последующим выпрямлением. Стабилизация выходного напряжения может быть обеспечена автоматической регулировкой ширины или частоты импульсов на электронном ключе с помощью цепи обратной связи.

Общими признаками прототипа и заявляемого устройства являются: источник питания системы электрического отопления, включающий катушку индуктивности, соединенную с контуром нагрузки и подключенную к
5 первичному источнику электрической энергии путем периодического соединения одного из ее концов с одним из полюсов первичного источника электрической энергии через электронный ключ, генератор однополярных импульсов, выход которого соединен со входом электронного ключа.

Как и в вышеописанном аналоге, коммутация катушки индуктивности с
10 первичным источником энергии осуществляется через один из концов катушки, что ограничивает возможности повышения коэффициента преобразования энергии.

Сущность изобретения

15 В основу изобретения поставлена задача усовершенствования источника питания системы электрического отопления, в котором за счет конструктивных особенностей достигается повышение коэффициента преобразования энергии.

Поставленная задача решается тем что, в источнике питания системы
20 электрического отопления, включающем катушку индуктивности, соединенную с контуром нагрузки и подключенную к первичному источнику электрической энергии путем периодического соединения одного из ее концов с одним из полюсов первичного источника электрической энергии через электронный ключ, а также генератор однополярных импульсов, выход которого соединен со
25 входом электронного ключа согласно изобретению второй конец катушки индуктивности соединен со вторым полюсом первичного источника электрической энергии через второй электронный ключ, вход которого соединен с выходом указанного генератора однополярных импульсов с обеспечением синхронной работы указанных электронных ключей.

30 Целесообразно контур нагрузки выполнять с электронными вентилями, включенными с возможностью блокировки передачи электрической энергии от первичного источника энергии к нагрузке при открытых электронных ключах.

Патентуемый источник питания может также содержать средство стабилизации выходного напряжения в виде цепи обратной связи, соединяющей выход источника питания с управляющим входом генератора однополярных импульсов с возможностью изменения ширины или периода прохождения импульсов в зависимости от значения выходного напряжения.

Кроме того, в еще одном предпочтительном варианте выполнения источник питания может содержать средство самоподпитки системы, выполненное в виде двух вентилях, соединяющих полюса выходного напряжения и первичного источника электрической энергии.

Отличительные признаки изобретения (второй конец катушки индуктивности соединен со вторым полюсом первичного источника электрической энергии через второй электронный ключ, вход которого соединен с выходом указанного генератора однополярных импульсов с обеспечением синхронной работы указанных электронных ключей) в совокупности с существенными признаками, общими с прототипом, обеспечивают достижение технического результата – повышение коэффициента преобразования энергии.

Заявляемый источник питания предназначен для систем электрического отопления помещений, в которых происходит преобразование электрической энергии в тепловую энергию за счет омического сопротивления нагрузки, в качестве которой, как правило, используют ТЭНы, представляющие собой металлическую трубку, внутри которой находится одна или несколько спиралей с высоким омическим сопротивлением.

Характерной особенностью ТЭНов является независимость их работы от формы электрического напряжения (синусоида, или прямоугольные импульсы, или импульсы иной формы) и от частоты (не обязательно 50 Гц). Поэтому заявляемый источник питания не содержит специальных электронных блоков, которые в известных импульсных источниках питания включены между выходом катушки индуктивности и нагрузкой и которые обеспечивают соответствие выходного сигнала требованиям электрической сети, используемой для питания электрических двигателей, бытовой техники, электронных приборов и другого оборудования, путем преобразования выходных импульсов катушки индуктивности в синусоиду с частотой 50 Гц.

В дальнейшем под термином “нагрузка” понимаются устройства преобразования электрической энергии в тепловую энергию за счет омического сопротивления нагрузки, наиболее предпочтительными из которых являются трубчатые электрические нагреватели – ТЭНы.

5 Краткое описание чертежей

Ниже приводится описание заявляемого источника питания системы электрического отопления со ссылками на чертежи, на которых:

10 Фиг. 1 представляет электрическую схему источника питания системы электрического отопления согласно изобретению.

Фиг. 2 - то же с введением вентилей в контуре нагрузки.

Фиг. 3 - то же с введением цепи обратной связи.

Фиг. 4 – то же с введением средства передачи энергии из контура нагрузки ко входному контуру.

15 Фиг.5 - осциллограмму импульсов, подаваемых на катушки индуктивности источников питания системы электрического обогрева, участвующих при проведении эксперимента;

Фиг. 6 - осциллограмму импульсов на выходе источника питания (на нагрузке) с одним электронным ключом.

20 Фиг. 7 - осциллограмму импульсов на выходе источника питания согласно изобретению (на нагрузке) с двумя электронными ключами.

Лучший из предполагаемых вариантов осуществления изобретения

25 Как показано на фиг.1, заявляемый источник питания системы электрического отопления включает катушку 1 индуктивности, входной контур 2, через который катушка 1 индуктивности подключена к первичному источнику 3 электрической энергии, контур 4 нагрузки, через который катушка индуктивности 1 подключена к нагрузке 5, электронные ключи 6, 7 и генератор 8 однополярных импульсов. Катушка 1 индуктивности подключена
30 к первичному источнику 3 электрической энергии путем соединения ее концов 9, 10 с разноименными полюсами первичного источника 3 электрической энергии через электронные ключи 6, 7 соответственно. Как пример, в качестве

электронных ключей 6, 7 показаны транзисторные ключи на биполярных транзисторах, как наиболее предпочтительные для аналогичных схем. Однако электронные ключи 6,7 могут быть выполнены на тиристорах, электронных лампах и других электронных приборах, широко известных специалистам в данной области техники. Выход 11 генератора 8 однополярных импульсов соединен со входами 12, 13 электронных ключей 6, 7 с обеспечением синхронной работы (синхронного открывания/закрывания) электронных ключей 6, 7.

10 Контур 4 нагрузки может содержать электронные вентили 14, 15 (диоды, транзисторы), через которые концы 9, 10 катушки 1 индуктивности подключены к клеммам выходного напряжения (фиг. 2). При таком выполнении блокируется передача энергии от первичного источника 3 к нагрузке 5 при открытых ключах 6, 7 и обеспечивается передача энергии самоиндукции от 15 катушки 1 индуктивности к нагрузке 5.

В еще одном предпочтительном варианте выполнения источник питания согласно изобретению может содержать средство стабилизации выходного напряжения, например, в виде цепи обратной связи, которая включает 20 последовательно соединенные сопротивления 16, 17, подключенные к выходным клеммам, и линию 18, соединяющую сопротивления 16, 17 с управляющим входом 19 генератора 8 однополярных импульсов (фиг. 3). Конденсатор 20 обеспечивает накопление энергии во входном контуре 3. Конденсатор 21 обеспечивает накопление энергии в контуре 4 нагрузки и 25 сглаживание выходного напряжения. Конденсаторы 22, 23, включенные параллельно электронным ключам 6, 7 соответственно, предназначены для защиты ключей 6, 7 от искровых разрядов в процессе их открывания/закрывания.

30 Кроме того, патентуемый источник питания может содержать средства передачи части выходной энергии от контура нагрузки 4 к входному контуру 2, обеспечивающие режим самоподпитки системы. Указанные средства могут быть выполнены в виде двух вентилей 24, 25, которые соединяют полюса выходного напряжения и первичного источника электрической энергии 3 (фиг. 4).

Источник питания системы электрического отопления согласно изобретению работает следующим образом.

Генератор 8 генерирует периодические однополярные импульсы шириной $t_{имп}$ с паузой $t_{пауза}$, период следования импульсов $T = t_{имп} + t_{пауза}$.

- 5 Указанные импульсы подаются на входы 12, 13 электронных ключей 6, 7 с обеспечением синхронной работы (синхронного открывания/закрывания) электронных ключей 6, 7. С помощью электронных ключей 6, 7, которые могут работать с частотой 5 Гц -100 мГц, периодически на катушку 1 индуктивности подается полное напряжение первичного источника 3 электрической энергии.
- 10 При этом передача электрической энергии первичного источника 3 в контур 4 нагрузки может быть заблокирована электронными вентилями 14, 15 с соответствующей полярностью их включения. При протекании тока через катушку 1 индуктивности при открытых электронных ключах 6, 7 вокруг катушки 1 образует электромагнитное поле с заданным энергетическим
- 15 потенциалом.

- При размыкании электронных ключей 6, 7 в катушке 1 индуктируется ЭДС самоиндукции (при уменьшении тока в катушке 1 возникает ЭДС самоиндукции, препятствующая уменьшению тока). Энергия процессов
- 20 самоиндукции в виде электрических импульсов передается от индуктивной катушки 1 к нагрузке 5 через открытые электронные вентили 14, 15 при закрытых электронных ключах 6, 7.

- Таким образом осуществляется преобразование электрической энергии первичного источника 3 в выходную электрическую энергию импульсного
- 25 источника питания.

- Стабилизация выходного напряжения может быть обеспечена автоматической регулировкой ширины $t_{имп}$ или периода следования T импульсов с помощью цепи обратной связи (сопротивления 16, 17, линия 18), которая соединяет выход источника питания с управляемым входом 19
- 30 генератора 8 однополярных импульсов.

Источник питания согласно изобретению может включать средства передачи части выходной энергии от контура 4 нагрузки ко входному контуру 2 для обеспечения режима самоподпитки. Часть выходной энергии от контура 4

нагрузки передается ко входному контуру 2 через два вентиля 24, 25, соединяющие одноименные полюса выходного напряжения и первичного источника 3 электрической энергии.

5 Достижение технического результата - повышение коэффициента преобразования энергии при использовании источника питания системы электрического отопления было подтверждено следующими проведенными экспериментами.

10 Эксперименты проводились на двух аналогичных устройствах (источниках питания системы электрического отопления) в условиях равного потребления электрической энергии экспериментальными устройствами от первичных источников электрической энергии, с контролем электрической энергии на выходах устройств.

15 Каждое из устройств включало одинаковые входной контур, соединенный с первичным источником энергии, катушку индуктивности и выходной контур, соединенный с нагрузкой. Концы катушки индуктивности непосредственно соединены с выходным контуром, а с входным контуром -- через средства коммутации катушки индуктивности с входным контуром.

Разница в конструкциях отмеченных устройств - только в выполнении средств коммутации катушки со входным контуром.

20 В одном устройстве средства коммутации были выполнены в виде одного электронного ключа, через который один конец катушки соединен с одним из полюсов входного контура, второй конец катушки непосредственно соединен со вторым полюсом входного контура. Управляемый вход электронного ключа был соединен с генератором однополярных импульсов для
25 обеспечения периодического открывания/закрывания электронного ключа с периодическим соединением/ разъединением одного из концов катушки с одним из полюсов входного контура .

30 Во втором устройстве (источнике питания согласно п.1, показанном на фиг.1)) средства коммутации выполнены в виде двух электронных ключей, через которые разные концы катушки индуктивности соединены с разными полюсами входного контура. Управляемые входы электронных ключей соединены с генератором однополярных импульсов для обеспечения периодического синхронного открывания/закрывания электронных ключей с

периодическим синхронным соединением/ разъединением концов катушки с соответствующими полюсами входного контура.

Условия равного потребления электрической энергии устройствами от первичных источников электрической энергии обеспечивались равенством
5 входного напряжения и входного тока для обоих устройств.

Вид осциллограмм показан на фиг. 5-7. На фиг. 5 показана осциллограмма входных импульсов, подаваемых на катушки через электронные
10 ключи, скважность импульсов 1:9 ($t_{имп} / T$, де $t_{имп}$ – длительность импульсов, T – период следования импульсов). На фиг. 6 – осциллограмма выходных импульсов устройства с одним электронным ключом. На фиг. 7 - осциллограмма
15 выходных импульсов устройства с двумя электронными ключами. Заштрихованные площади импульсов являются энергетическими показателями импульсов. Чем больше площадь, тем больше энергия импульса. Как видно из осциллограмм, площадь выходных импульсов в периоды пауз устройства с
двумя электронными ключами значительно больше площади выходных импульсов в периоды пауз устройства с одним электронным ключом.

Контроль электрической энергии на выходах устройств осуществлялся путем измерения мощности электрических импульсов на выходах устройств в
20 периоды T следования входных импульсов – отдельно в периоды импульсов $t_{имп}$ и в периоды пауз $t_{пауза}$.

Результаты экспериментов представлены в следующей таблице.

Таблица.

Параметры эксперимента									
U _{вх}	A _{вх}	R _н	R _к	L _к	$t_{имп}$	T	$t_{имп} / T$	Р _{вых} в период $t_{имп}$	Р _{вых} в период $t_{пауза}$
Значение параметров для устройства с одним электронным ключом									
600	60	10	28	180	10	90	1:9	36	0,04
Значение параметров для устройства с двумя электронными ключами									
600	60	10	28	180	10	90	1:9	36	20,25

Где: $U_{вх}$ – входное напряжение, В; $A_{вх}$ – входной ток, А; R_n – сопротивление нагрузки, Ом; R_k – сопротивление катушки, Ом; L_k – индуктивность катушки, мГ; $t_{имп}$ – длительность входных импульсов, мкс; T – период следования входных импульсов, мкс; $t_{имп} / T$ – скважность импульсов;

5 $P_{вых}$ – мощность выходных импульсов, кВт.

Таким образом, мощность выходных импульсов $P_{вых}$ в периоды $t_{имп}$ (длительность входных импульсов) в экспериментальных устройствах не отличается (36 кВт). В периоды пауз входных импульсов *пауза* мощность выходных импульсов $P_{вых}$ в экспериментальном устройстве с двумя

10 электронными ключами превышает мощность аналогичных импульсов в экспериментальном устройстве с одним электронным ключом (соответственно, 20,25 кВт и 0,04 кВт) при равнозначных параметрах потребления энергии экспериментальными устройствами от первичных источников энергии ($U_{вх} = 600$ в, $A_{вх} = 60$ а – для каждого экспериментального устройства). То есть,

15 технический результат – повышение коэффициент преобразования энергии – обеспечивается тем, что мощность выходных импульсов в экспериментальном устройстве с двумя электронными ключами, представляющем собой патентуемое изобретение по п.1, значительно превышает мощность аналогичных импульсов в экспериментальном устройстве с одним электронным ключом.

20

25

30

Формула изобретения

1. Источник питания системы электрического отопления, включающий катушку (1) индуктивности, соединенную с контуром (4) нагрузки и
5 подключенную к первичному источнику (3) электрической энергии с возможностью периодического соединения одного из ее концов (9,10) с одним из полюсов первичного источника (3) электрической энергии через электронный ключ (6), а также генератор (8) однополярных импульсов, выход (11) которого соединен со входом электронного ключа (6),

10

отличающийся тем,

что второй конец (10) катушки (1) индуктивности соединен со вторым полюсом первичного источника (3) электрической энергии через второй электронный ключ (7), вход которого соединен с выходом (11) указанного генератора (8)
15 однополярных импульсов с обеспечением синхронной работы указанных электронных ключей (6,7).

2. Источник питания по п. 1, **отличающийся тем,** что контур (4) нагрузки содержит электронные вентили (14,15), включенные с возможностью
20 блокировки передачи электрической энергии от первичного источника (3) энергии к нагрузке (5) при открытых электронных ключах (6,7).

25 3. Источник питания по п. 1, **отличающийся тем,** что содержит средство стабилизации выходного напряжения в виде цепи обратной связи, соединяющей выход источника питания с управляющим входом (19) генератора (8) однополярных импульсов с возможностью изменения ширины или периода следования импульсов в зависимости от значения выходного напряжения.

30

4. Источник питания по п. 1, отличающийся тем, что содержит средство самоподпитки системы, которое выполнено в виде двух вентилях (24,25), соединяющих одноименные полюса выходного напряжения и первичного источника (3) электрической энергии.

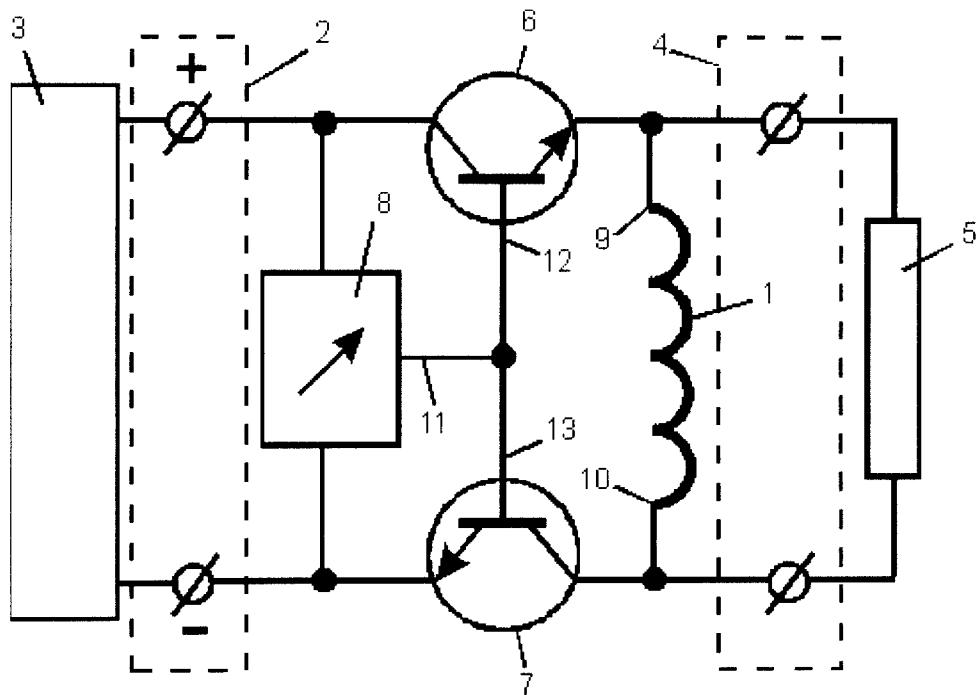


Fig. 1

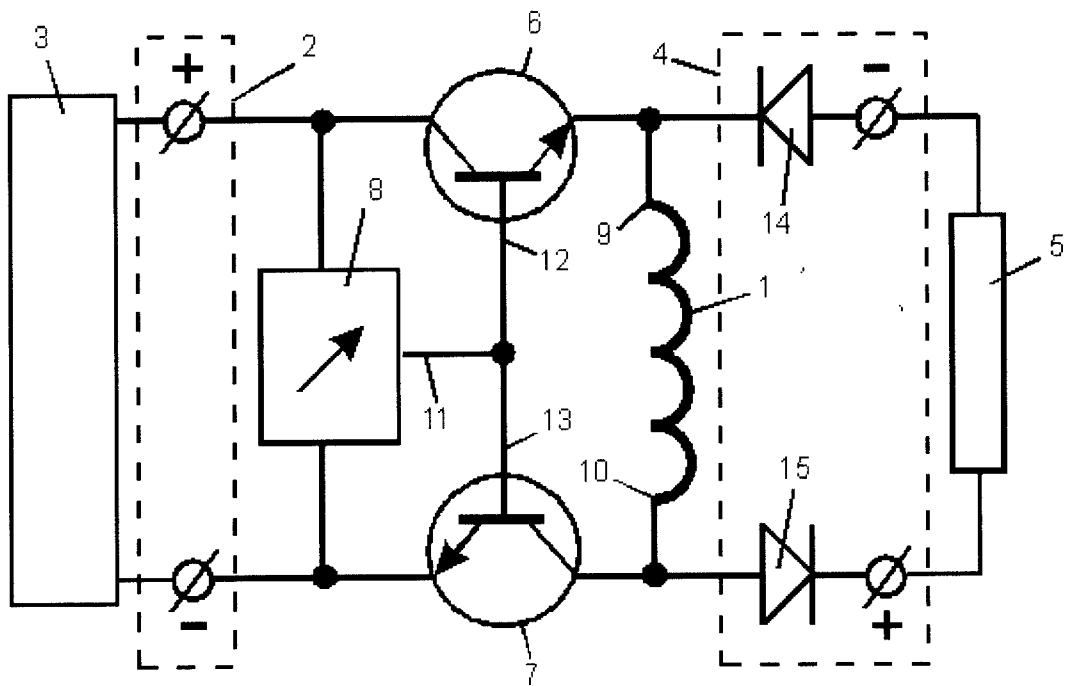


Fig. 2

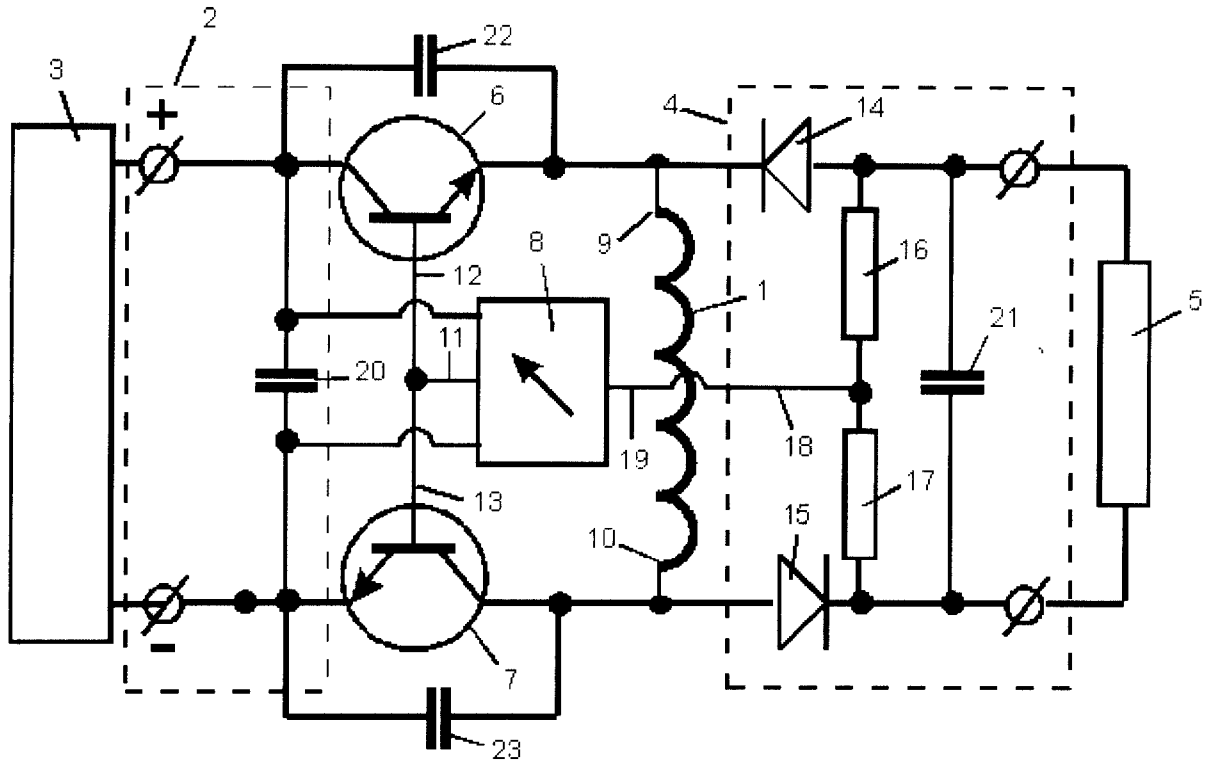


Fig. 3

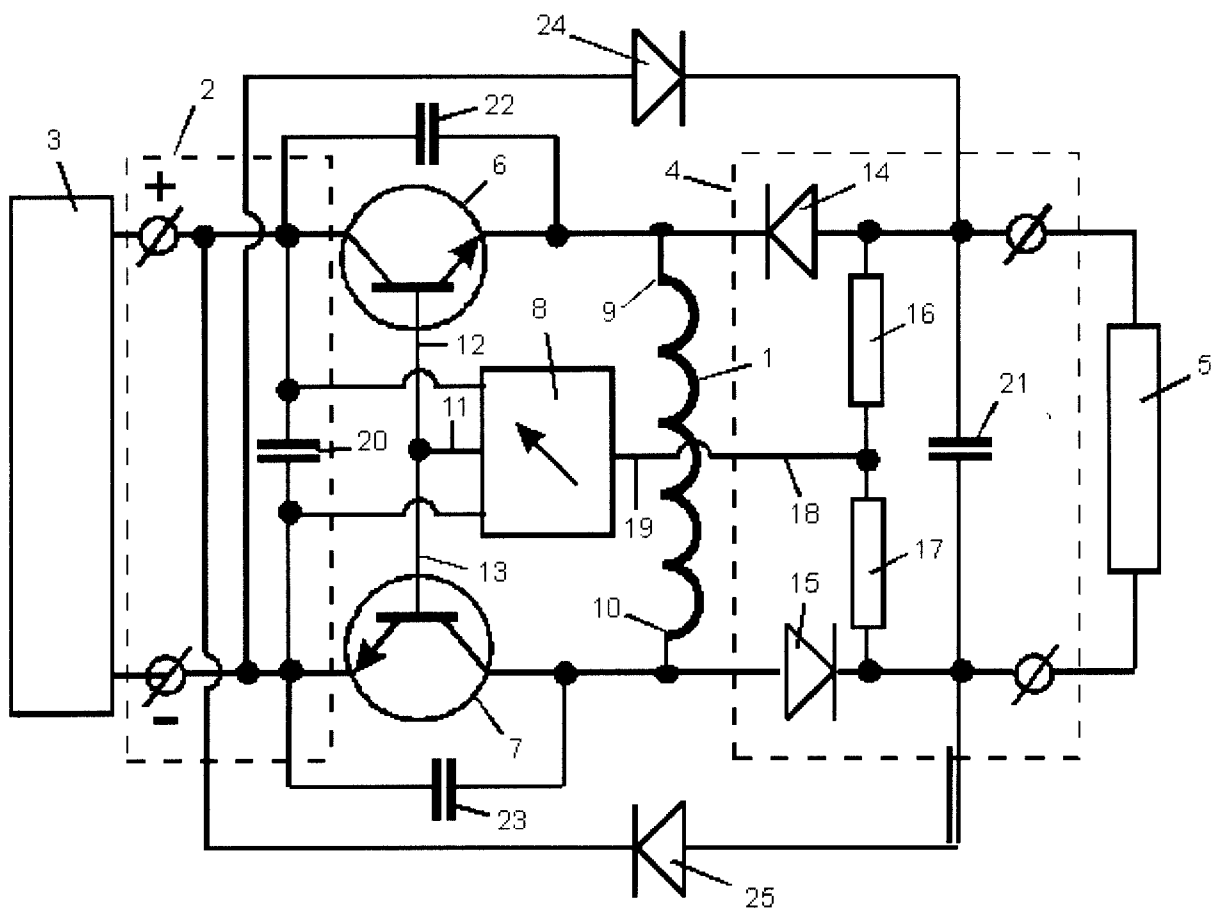


Fig. 4

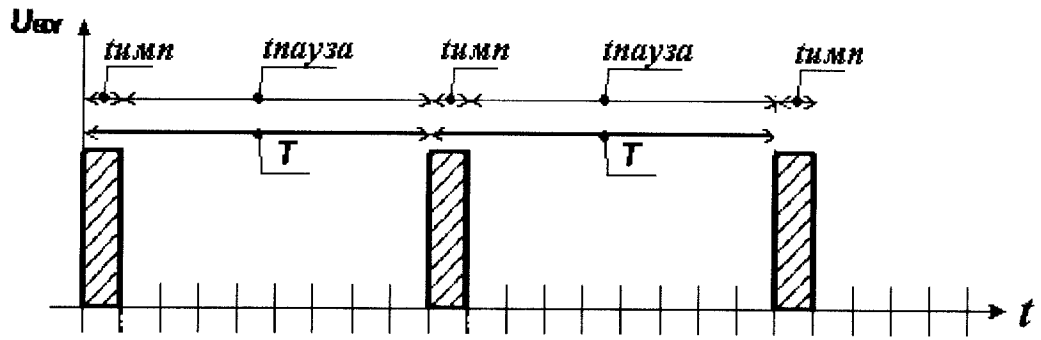


Fig. 5

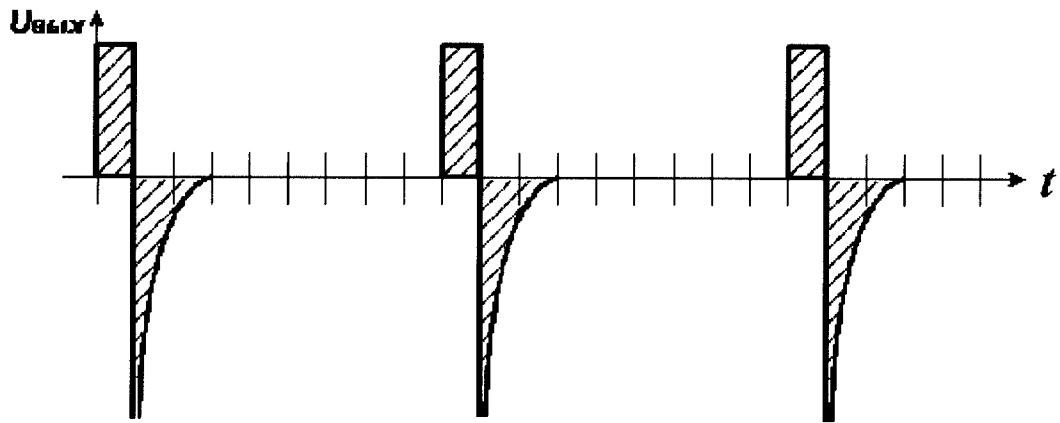


Fig. 6

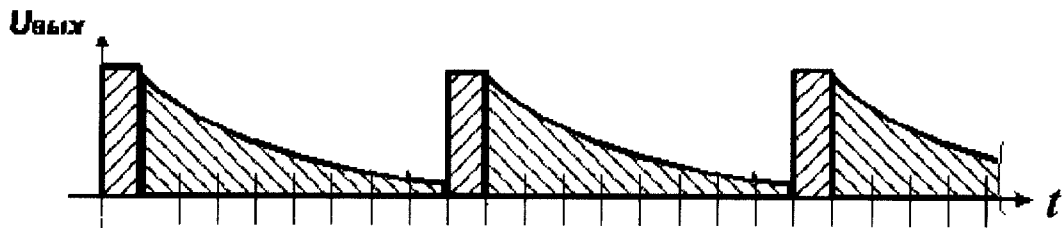


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/UA 2014/000033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		<i>H05B 3/02 (2006.01)</i> <i>H02M 3/10 (2006.01)</i>
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H05B 3/02, H02M 3/10-3/137, 3/145-3/156		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
PAJ, Espacenet, Patentscope, K-PION, USPTO, PatSearch (RUPTO internal)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CHETTI P. Proektirovanie kluchevykh istochnikov elektropitania. M., Energoatomizdat, 1990, p. 16, abzats 2, fig. 1.6	1-4
Y	SEVERNS R. et al. Impulsnye preobrazovateli postoiannogo napriazhenia dlia sistem vtorichnogo elektropitania. M., Energoatomizdat, 1988, p. 78-81, fig.4.10a	1-4
Y	RU 55163 U1 (OBSCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTJU "TSENTR NOVYKH TEKHNOLOGII "NUR") 27.07.2006, fig. 1, the claims, p. 4, lines 1-10	1-4
A	US 3935526 A (HITACHI, LTD.) 27.01.1976	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
18 August 2014 (18.08.2014)	21 August 2014 (21.08.2014)	
Name and mailing address of the ISA/ RU	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/UA 2014/000033

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>H05B 3/02 (2006.01)</i> <i>H02M 3/10 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p>H05B 3/02, H02M 3/10-3/137, 3/145-3/156</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)</p> <p>PAJ, Espacenet, Patentscope, K-PION, USPTO, PatSearch (RUPTO internal)</p>																
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>ЧЕТТИ П. Проектирование ключевых источников электропитания. М., Энергоатомиздат, 1990, с. 16, абзац 2, рис. 1.6</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>СЕВЕРНС Р. и др. Импульсные преобразователи постоянного напряжения для систем вторичного электропитания. М., Энергоатомиздат, 1988, с. 78-81, рис. 4.10а</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>RU 55163 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЦЕНТР НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ "НУР") 27.07.2006, фиг. 1, формула, с. 4, строки 1-10</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 3935526 A (HITACHI, LTD.) 27.01.1976</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>		Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	Y	ЧЕТТИ П. Проектирование ключевых источников электропитания. М., Энергоатомиздат, 1990, с. 16, абзац 2, рис. 1.6	1-4	Y	СЕВЕРНС Р. и др. Импульсные преобразователи постоянного напряжения для систем вторичного электропитания. М., Энергоатомиздат, 1988, с. 78-81, рис. 4.10а	1-4	Y	RU 55163 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЦЕНТР НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ "НУР") 27.07.2006, фиг. 1, формула, с. 4, строки 1-10	1-4	A	US 3935526 A (HITACHI, LTD.) 27.01.1976	1-4
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №														
Y	ЧЕТТИ П. Проектирование ключевых источников электропитания. М., Энергоатомиздат, 1990, с. 16, абзац 2, рис. 1.6	1-4														
Y	СЕВЕРНС Р. и др. Импульсные преобразователи постоянного напряжения для систем вторичного электропитания. М., Энергоатомиздат, 1988, с. 78-81, рис. 4.10а	1-4														
Y	RU 55163 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЦЕНТР НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ "НУР") 27.07.2006, фиг. 1, формула, с. 4, строки 1-10	1-4														
A	US 3935526 A (HITACHI, LTD.) 27.01.1976	1-4														
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																
<table border="0"> <tr> <td>* Особые категории ссылочных документов:</td> <td>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</td> </tr> <tr> <td>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</td> <td>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“О” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“Р” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </table>		* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста	“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	“О” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		“Р” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета				
* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение															
“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности															
“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста															
“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом															
“О” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.																
“Р” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета																
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>13 августа 2014 (13.08.2014)</p>	<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>21 августа 2014 (21.08.2014)</p>															
<p>Наименование и адрес ISA/RU: ФИПС, РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30-1 Факс: (499) 243-33-37</p>	<p>Уполномоченное лицо: И. Головинова Телефон № (495)531-64-81</p>															