



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013142624/07, 01.03.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.03.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
15.03.2011 CN 201110061280.3

(43) Дата публикации заявки: 20.04.2015 Бюл. № 11

(45) Опубликовано: 20.06.2016 Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2375809 C1, 10.12.2009. RU 2379812
C1, 20.01.2010. RU 2413353 C1, 27.02.2011. US
5043857, 27.04.1991. US 5121315, 09.06.1992. US
5426578, 20.06.1995.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 15.10.2013

(86) Заявка РСТ:
CN 2012/071833 (01.03.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/122896 (20.09.2012)

Адрес для переписки:

197046, Санкт-Петербург, Каменноостровский
проспект, 1-3, офис 30, ООО "Юридическая
фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

ТЯНЬ Хуэй (CN),
ЛУН Юй (CN)

(73) Патентообладатель(и):

ЛОНЦЫН МОТОР КО., ЛТД. (CN)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОМ, ПРИВОДИМЫМ ДВИГАТЕЛЕМ
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, УСТАНОВЛЕННЫМ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РАБОТЫ В ПАРАЛЛЕЛЬ

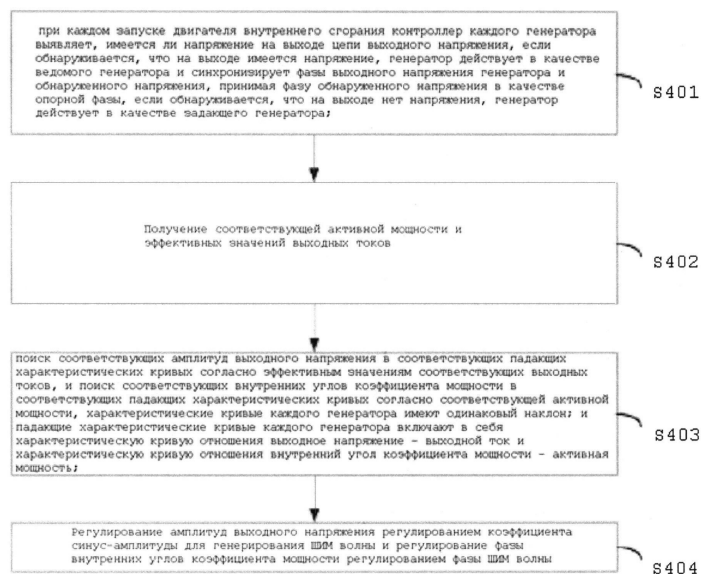
(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике, а
именно к способу и устройству управления
генератором, приводимым двигателем
внутреннего сгорания, установленным с
возможностью работы в параллель. Способ
включает в себя: обнаружение контроллером
каждого генератора при каждом запуске
двигателя внутреннего сгорания наличия
выходного напряжения, при наличии - генератор
становится ведомым и синхронизирует фазы
выходного напряжения с фазой обнаруженного
напряжения, как опорной фазы, при отсутствии

напряжения - генератор действует как задающий
генератор; определение соответствующей
активной мощности и эффективных значений
выходных токов; определение соответствующих
амплитуд выходного напряжения в падающих
характеристических кривых согласно
эффективным значениям выходных токов, и
определение внутренних углов коэффициента
мощности согласно соответствующей активной
мощности; управление каждым генератором для
достижения соответствующих амплитуд
выходного напряжения и внутренних углов

коэффициента мощности. Технический результат состоит в реализации энергетического баланса

между параллельно работающими генераторами. 4 н. и 17 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг. 4



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

H02P 9/04 (2006.01)*H02M 5/42* (2006.01)*H02P 101/25* (2015.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013142624/07, 01.03.2012**(24) Effective date for property rights:
01.03.2012

Priority:

(30) Convention priority:
15.03.2011 CN 201110061280.3(43) Application published: **20.04.2015** Bull. № 11(45) Date of publication: **20.06.2016** Bull. № 17(85) Commencement of national phase: **15.10.2013**(86) PCT application:
CN 2012/071833 (01.03.2012)(87) PCT publication:
WO 2012/122896 (20.09.2012)

Mail address:

**197046, Sankt-Peterburg, Kamennostrovskij
prospekt, 1-3, ofis 30, OOO "JUrIdicheskaja firma
Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**TYAN KHuej (CN),
LUN YUj (CN)**

(73) Proprietor(s):

LONTSYN MOTOR KO., LTD. (CN)(54) **METHOD AND DEVICE FOR CONTROL OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE DRIVEN GENERATOR, INSTALLED WITH POSSIBILITY OF OPERATION IN PARALLEL**

(57) Abstract:

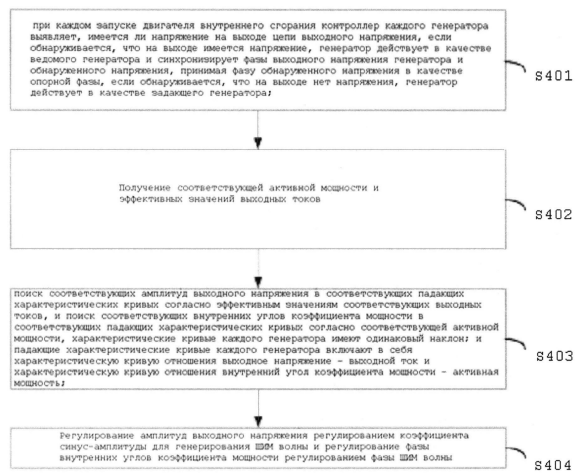
FIELD: electrical equipment.

SUBSTANCE: invention relates to electrical engineering, specifically to a method and a device for control of internal combustion engine driven generator, installed with possibility of operation in parallel. Method includes detecting each generator controller at each startup of internal combustion engine output voltage available, if available - and driven generator becomes synchronised with phase of output voltage detected by voltage phase as reference phase in absence of voltage - generator acts as a master oscillator; determination of an appropriate and effective active power values of output currents; identification of appropriate amplitude of output voltage in falling characteristic curves according to effective value of output current, and definition of interior angles of power factor according to corresponding active power; control of each generator to achieve appropriate amplitude of

output voltage and power factor of interior angles.

EFFECT: technical result consists in realisation of energy balance between parallel running generators.

21 cl, 11 dwg



Фиг. 4

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области техники управления генератором и, в частности, к способу и устройству управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, установленным с возможностью работы в параллель.

5 Уровень техники

Компоненты и принципы работы генератора, приводимого двигателем внутреннего сгорания, будут представлены ниже.

На Фиг.1 представлена блок-схема генератора, приводимого двигателем внутреннего сгорания, в известном уровне техники.

10 Генератор 101, приводимый двигателем внутреннего сгорания, функционирующего в качестве главного двигателя, запускает генератор для генерирования электричества. Переменный ток, генерируемый генератором 102, выпрямляется в постоянный ток выпрямительным блоком 103, и постоянный ток последовательно подается в инвертирующий блок 104. Регулируемый контроллером 105, инвертирующий блок 104
15 инвертирует постоянный ток в требуемый переменный ток, который подводится к нагрузке после фильтрации в фильтрующем блоке 106. В то же время контроллер 105 регулирует степень открывания дросселя двигателя 101 внутреннего сгорания через контроллер 107 дросселя.

Генератор должен обеспечивать относительно высокую выходную мощность в
20 некоторых сценариях применения. Однако требование может быть не удовлетворено одним генератором. Например, выходная мощность генератора составляет 1,6 кВт, а для нагрузки требуется 3 кВт. Следовательно, необходимы два генератора, включенные параллельно, чтобы обеспечить мощность для нагрузки.

На Фиг.2 показана блок-схема, иллюстрирующая множество генераторов,
25 включенных параллельно, с целью обеспечения мощности для нагрузки в известном уровне техники. Параллельная система включает два генератора, каждый из которых соответствует двигателю внутреннего сгорания. Выходы генераторов соединены параллельно, чтобы обеспечить мощность для нагрузки.

Поскольку подача энергии к нагрузке двумя генераторами, включенными
30 параллельно, и сетью, связанной с фотогальванической инверсией, являются двумя способами подачи энергии, которые являются совершенно разными. Сеть, связанная с фотогальванической инверсией требует лишь ту же фазу и частоту, что и у электроэнергетической сети, и не требует реализации энергетического баланса между генераторами, включенными параллельно, во время фотогальванической инверсии.
35 Однако энергетический баланс должен быть реализован между генераторами для подачи мощности к нагрузке генераторами, включенными параллельно.

Следовательно, каким образом управлять генераторами, приводимыми двигателем внутреннего сгорания, установленным с возможностью работы в параллель, является проблемой, которую следует решить специалистами данной области техники.

40 Раскрытие изобретения

Решением технической проблемы настоящего изобретения является создание способа и устройства управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, установленным с возможностью работы в параллель для реализации автоматического энергетического баланса между генераторами, работающими в параллель.

45 Настоящее изобретение предусматривает способ управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, установленным с возможностью работы в параллель, содержащий следующие этапы:

- обнаружение контроллером каждого генератора при каждом запуске двигателя

внутреннего сгорания, имеется ли напряжение на выходе цепи выходного напряжения, если обнаруживается, что на выходе имеется напряжение, генератор действует в качестве ведомого генератора и синхронизирует фазы выходного напряжения генератора и обнаруженного напряжения, принимая фазу обнаруженного напряжения в качестве опорной фазы, если обнаруживается, что на выходе нет напряжения, генератор действует в качестве задающего генератора; получение активной мощности и эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов;

- поиск соответствующих амплитуд выходного напряжения в соответствующих падающих характеристических кривых согласно эффективным значениям соответствующих выходных токов, и поиск соответствующих внутренних углов коэффициента мощности в соответствующих падающих характеристических кривых согласно соответствующей активной мощности, причем падающие характеристические кривые каждого генератора включают в себя характеристическую кривую отношения выходное напряжение - выходной ток и характеристическую кривую отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность; в дополнение характеристические кривые отношения выходное напряжение выходной ток всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон, и характеристические кривые отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон; внутренним углом коэффициента мощности является разность между фазой ШИМ волны и фазой выходного напряжения;

- каждый генератор управляется для достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения и внутренних углов коэффициента мощности.

Предпочтительно, получение активной мощности каждого генератора по существу включает в себя:

- обнаружение выходного напряжения и выходного тока каждого генератора в реальном времени;

Получение активной мощности по формуле $P = \frac{1}{T} \sum_{t=0}^T [U(t) \times I(t) \Delta t]$, где P представляет активную мощность; U(t) представляет выходное напряжение генератора, соответствующее выборочному моменту t; I(t) представляет выходной ток генератора, соответствующий выборочному моменту t; T представляет период выходного напряжения; и Δt представляет интервал выборочного момента.

Предпочтительно обнаружение выходного напряжения каждого генератора по существу включает в себя:

- выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока; выполнение аналогово-цифрового преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить выходное напряжение.

Предпочтительно получение эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов по существу включает в себя:

- выполнение положительного амплитудного преобразования для выходных токов фильтрующего блока, получаемых трансформатором тока для получения эффективных значений выходных токов.

Предпочтительно управление каждым генератором для достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения по существу включает в себя:

- регулирование амплитуд выходного напряжения регулированием коэффициента синус-амплитуды для генерирования ШИМ волны.

Предпочтительно управление каждым генератором для достижения соответствующих внутренних углов коэффициента мощности по существу включает в себя:

- регулирование фазы внутренних углов коэффициента мощности регулированием фазы ШИМ волны.

5 Предпочтительно обнаружение фазы выходного напряжения каждого генератора по существу включает в себя:

- выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока; выполнение прямоугольного преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения, или выполнение пикового преобразования выпрямленного

10 напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения.
Дополнительно, настоящее изобретение предусматривает устройство управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, установленным с возможностью работы в параллель, включающего в себя:

- блок обнаружения, выполненный с возможностью обнаружения, имеется ли

15 напряжение на выходе цепи выходного напряжения при каждом запуске двигателя внутреннего сгорания, если обнаруживается, что на выходе имеется напряжение, генератор действует в качестве ведомого генератора и синхронизирует фазы выходного напряжения генератора и обнаруженного напряжения, принимая фазу обнаруженного напряжения в качестве опорной фазы, если обнаруживается, что на выходе нет

20 напряжения, генератор действует в качестве задающего генератора;
- блок получения мощности, выполненный с возможностью получения активной мощности соответствующих генераторов;

- блок получения выходного тока, выполненный с возможностью получения эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов;

25 - блок поиска, выполненный с возможностью поиска амплитуд выходного напряжения в соответствующих падающих характеристических кривых согласно эффективным значениям соответствующих выходных токов, и поиск соответствующих внутренних углов коэффициента мощности в соответствующих падающих характеристических кривых согласно соответствующей активной мощности, при этом

30 падающие характеристические кривые каждого генератора включают в себя характеристическую кривую отношения выходное напряжение - выходной ток и характеристическую кривую отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность; в дополнение характеристические кривые отношения выходное напряжение - выходной ток всех генераторов, работающих в параллель, имеют

35 одинаковый наклон, и характеристические кривые отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон; внутренним углом коэффициента мощности является разность между фазой ШИМ волны для управления состоянием трубки-разрядника инвертирующего блока и фазой выходного напряжения;

40 - блок управления, выполненный с возможностью управления каждым генератором для достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения и внутренних углов коэффициента мощности.

Предпочтительно блок получения мощности включает в себя:

- субблок обнаружения выходного напряжения, выполненный с возможностью

45 обнаружения выходного напряжения каждого генератора в реальном времени;

- субблок обнаружения выходного тока, выполненный с возможностью обнаружения выходного тока каждого генератора в реальном времени;

- вычислительный субблок, выполненный с возможностью получения активной

мощности по формуле $P = \frac{1}{T} \sum_{t=0}^T [U(t) \times I(t) \Delta t]$, где P представляет активную мощность;

$U(t)$ представляет выходное напряжение генератора, соответствующее выборочному моменту t ; $I(t)$ представляет выходной ток генератора, соответствующий выборочному моменту t ; T представляет период выходного напряжения; и Δt представляет интервал выборочного момента.

Предпочтительно обнаружение выходного напряжения субблоком обнаружения выходного напряжения по существу включает в себя:

выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока; выполнение аналогово-цифрового преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить выходное напряжение.

Предпочтительно блок обнаружения фазы выходного напряжения дополнительно имеется и выполнен с возможностью выпрямления выходного напряжения фильтрующего блока; выполнение прямоугольного преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения, или выполнение пикового преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения.

Предпочтительно блок получения выходного тока выполнен с возможностью получения эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов, по существу включающий в себя: выполнение положительного амплитудного преобразования выходных токов фильтрующего блока, получаемых трансформатором тока для получения эффективных значений выходных токов.

Предпочтительно блок управления регулирует амплитуду выходного напряжения регулированием коэффициента синус-амплитуды для генерирования ШИМ волны, и регулирует фазу внутреннего угла коэффициента мощности регулированием фазы ШИМ волны.

Дополнительно настоящее изобретение предусматривает способ управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, установленным с возможностью работы в параллель, включая:

- получение активной мощности и эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов;

- поиск соответствующих амплитуд выходных напряжений в падающих характеристических кривых соответствующих генераторов согласно эффективным значениям выходных токов, и поиск соответствующих внутренних углов коэффициента мощности в падающих характеристических кривых соответствующих генераторов согласно активной мощности, при этом падающие характеристические кривые каждого генератора включают в себя характеристическую кривую отношения выходное напряжение - выходной ток и характеристическую кривую отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность; в дополнение характеристические кривые отношения выходное напряжение - выходной ток всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон, и характеристические кривые отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон; внутренним углом коэффициента мощности является разность между фазой ШИМ волны для управления состоянием трубки-разрядника инвертирующего блока и фазой выходного напряжения;

- каждый генератор управляется для достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения и внутренних углов коэффициента мощности.

Дополнительно настоящее изобретение предусматривает устройство управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, установленным с возможностью работы в параллель, включая:

- блок получения мощности, выполненный с возможностью получения активной мощности соответствующих генераторов;
- блок получения выходного тока, выполненный с возможностью получения эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов;
- блок поиска, выполненный с возможностью поиска амплитуд выходного напряжения соответствующих генераторов в соответствующих падающих характеристических кривых согласно эффективным значениям выходных токов, и поиск соответствующих внутренних углов коэффициента мощности в падающих характеристических кривых соответствующих генераторов согласно активной мощности, при этом падающие характеристические кривые каждого генератора включают в себя характеристическую кривую отношения выходное напряжение - выходной ток и характеристическую кривую отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность; в дополнение характеристические кривые отношения выходное напряжение - выходной ток всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон, и характеристические кривые отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон; внутренним углом коэффициента мощности является разность между фазой ШИМ волны для управления состоянием трубки-разрядника инвертирующего блока и фазой выходного напряжения;
- блок управления, выполненный с возможностью управления каждым генератором для достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения и внутренних углов коэффициента мощности.

По сравнению с известным уровнем техники настоящее изобретение имеет следующие преимущества:

- согласно способу управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, установленным с возможностью работы в параллель, настоящего изобретения, для каждого генератора имеются падающие характеристические кривые, и падающие характеристические кривые каждого генератора имеют одинаковый наклон. Следовательно, амплитудами выходного напряжения и внутренними углами коэффициента мощности можно управлять обратной подачей выходных токов и активной мощности, чтобы выполнялся автоматический энергетический баланс между генераторами, включенными параллельно. Когда несколько генераторов работают в параллель, нет необходимости в дополнительном устройстве, и пользователю не нужно выполнять операцию.

Краткое описание чертежей

На Фиг.1 показана структурная схема генератора, приводимого двигателем внутреннего сгорания, в известном уровне техники;

На Фиг.2 показана блок-схема, иллюстрирующая множество генераторов, соединенных параллельно, чтобы обеспечить мощность для нагрузки в известном уровне техники;

На Фиг.3а показаны характеристические кривые отношения выходное напряжение - выходной ток двух генераторов, предусмотренных настоящим изобретением;

На Фиг.3б показаны характеристические кривые отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность, предусмотренные настоящим изобретением;

На Фиг.4 показана блок-схема последовательности операций первого варианта способа управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, чтобы работать в параллель, настоящего изобретения;

На Фиг.5 показана блок-схема последовательности операций второго варианта способа управления генератором, предусмотренного настоящим изобретением;

На Фиг.6 показан график, иллюстрирующий прямоугольное преобразование и пиковое преобразование выходного напряжения настоящего изобретения;

На Фиг.7 показан график, иллюстрирующий положительное амплитудное преобразование выходного тока настоящего изобретения;

На Фиг.8 показана структурная схема первого варианта устройства управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, установленным с возможностью работы в параллель, настоящего изобретения;

На Фиг.9 показана структурная схема блока получения мощности, предусмотренного настоящим изобретением; и

На Фиг.10 показана структурная схема второго варианта устройства управления, предусмотренного настоящим изобретением.

Осуществление изобретения

Чтобы специалисты в данной области могли лучше понять и осуществить изобретение, сначала ниже будут изложены принципы генераторов, включенных параллельно, на которых основана настоящая заявка.

Формулами для получения выходной мощности генератора в соответствии с принципами генераторов являются следующие формулы:

$$P = \frac{U_d U \theta}{X} \quad (1)$$

$$S^2 = P^2 + Q^2 \quad (2)$$

$$S = UI \quad (3)$$

где P представляет активную мощность, вырабатываемую генератором; Q представляет неактивную мощность, вырабатываемую генератором; S представляет кажущуюся (полную) мощность генератора; U_d представляет напряжение нагрузки; U представляет выходное напряжение генератора; I представляет выходной ток генератора; X представляет внутреннее сопротивление генератора; и θ представляет внутренний угол коэффициента мощности.

Анализируя формулу (1), можно заключить, что активная мощность P прямо пропорциональна внутреннему углу θ коэффициента мощности генератора; активная мощность вырабатывается в случае, если фаза θ опережает, и активная мощность поглощается в случае, если фаза θ запаздывает.

Соотношения между неактивной мощностью Q, активной мощностью P и кажущейся (полной) мощностью S можно получить, анализируя формулу (2). P и S можно регулировать, чтобы регулировать Q. Чтобы упростить вычисления, S можно вычислить через U и I, а неактивную мощность можно опосредованно регулировать непосредственным регулированием S.

Поскольку кажущаяся (полная) мощность S прямо пропорциональна амплитуде выходного напряжения U генератора, неактивная мощность вырабатывается в случае высокой амплитуды выходного напряжения U, а неактивная мощность поглощается в случае низкой амплитуды выходного напряжения U.

Следовательно, в настоящей заявке регулируют активную мощность регулированием

внутреннего угла коэффициента мощности, регулирует амплитуду выходного напряжения генератора, чтобы регулировать кажущуюся (полную) мощность, и непосредственно регулирует неактивную мощность.

5 Следует отметить, что внутренний угол коэффициента мощности генератора, приводимого двигателем внутреннего сгорания, является разностью между фазой ШИМ волны, вырабатываемой контроллером, и фазой выходного напряжения U . ШИМ волна, вырабатываемая контроллером, используется для управления состояниями вкл/выкл каждой трубки-разрядника инвертирующего блока. Следовательно, внутренний угол коэффициента мощности можно получить контроллером в результате
10 вычисления фазы ШИМ волны и фазы выходного напряжения U .

Чтобы сделать вышеупомянутые задачи, характеристики и преимущества более очевидными и легко понимаемыми, ниже будут подробно описаны конкретные варианты осуществления настоящего изобретения со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Хотя множество генераторов соединено параллельно, чтобы подавать мощность
15 на нагрузку, каждый генератор управляется независимо, и только работа каждого генератора управляется в соответствии с падающими характеристическими кривыми. Дополнительно, падающие характеристические кривые каждого генератора имеют одинаковый наклон и включают в себя характеристическую кривую отношения выходное напряжение - выходной ток и характеристическую кривую отношения
20 внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность, по существу показанные на Фиг.3а и Фиг.3b. На Фиг.3а показаны характеристические кривые отношения выходное напряжение - выходной ток двух генераторов, предусмотренных настоящим изобретением, а на Фиг.3b показаны характеристические кривые отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность двух генераторов, предусмотренных
25 настоящим изобретением, при этом блок 1 является одним генератором, а блок 2 является другим генератором.

При этом ординатой характеристической кривой отношения выходное напряжение - выходной ток является выходное напряжение (единица измерения: V), а абсциссой является выходной ток (единица измерения: A).

30 Ординатой характеристической кривой отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность является внутренний угол коэффициента мощности (единица измерения: градус), а абсциссой является активная мощность (единица измерения: кВт).

Пример двух генераторов, работающих в параллель, будет показан ниже. Принципы
35 множества генераторов, работающих в параллель, такие же, как и принципы двух генераторов, работающих в параллель, что здесь не будет повторяться.

После синхронизации фаз двух генераторов следует управлять мощностью двух генераторов, чтобы реализовать распределение баланса.

Из вышеупомянутого анализа можно узнать, что нужно только управлять
40 амплитудами выходного напряжения и внутренними углами коэффициента мощности, чтобы реализовать энергетический баланс блоков, соединенных параллельно. Сбалансированное распределение мощности может быть выполнено автоматически, пока каждый генератор работает в соответствии с заданными падающими характеристическими кривыми. Следовательно, способ управления, предусмотренный
45 вариантом осуществления настоящего изобретения, должен управлять каждым генератором, чтобы тот работал по его собственным падающим характеристическим кривым.

На Фиг.4 показана блок-схема последовательности операций первого варианта

способа управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, чтобы работать в параллель, настоящего изобретения.

Способ управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, чтобы работать в параллель, настоящего изобретения включает следующие этапы:

5 Этап 401: при каждом запуске двигателя внутреннего сгорания контроллер каждого генератора обнаруживает, имеется ли напряжение на выходе цепи выходного напряжения, если обнаруживается, что на выходе имеется напряжение, генератор действует в качестве ведомого генератора и синхронизирует фазы выходного
10 напряжения генератора и обнаруженного напряжения, принимая фазу обнаруженного напряжения в качестве опорной фазы, если обнаруживается, что на выходе нет напряжения, генератор действует в качестве задающего генератора;

- если множество генераторов соединены параллельно, сначала генератор запускается в качестве задающего генератора, и ведомые генераторы работают синхронно с задающим генератором, чтобы синхронизировать фазы.

15 Этап 402: получение соответствующей активной мощности и/или эффективных значений выходных токов;

Этап 403: поиск соответствующих амплитуд выходного напряжения в соответствующих падающих характеристических кривых соответствующих генераторов согласно эффективным значениям выходных токов, и поиск соответствующих
20 внутренних углов коэффициента мощности в соответствующих падающих характеристических кривых согласно активной мощности; падающие характеристические кривые каждого генератора имеют одинаковый наклон; и падающие характеристические кривые каждого генератора включают в себя характеристическую кривую (U-I) отношения выходное напряжение - выходной ток и характеристическую кривую (θ -P)
25 отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность;
- соответствующий угол θ получается с помощью кривой θ -P в соответствии с P, и соответствующее выходное напряжение U получается с помощью U-I в соответствии с Q.

Этап 404: управление каждым генератором для достижения соответствующих
30 амплитуд выходного напряжения и внутренних углов коэффициента мощности.

Способ, предусмотренный настоящим вариантом, применяется таким образом, чтобы амплитуды выходного напряжения и фазы выходного напряжения изменялись в соответствии с заданными падающими характеристическими кривыми, следовательно, реализуется автоматический энергетический баланс между генераторами, работающими
35 в параллель без линий связи.

Во время процесса распределения неактивной мощности или нагружения амплитуды выходного напряжения блоков, работающих в параллель, имеют изменение понижения в соответствии с заданным наклоном. Амплитуды выходного напряжения генераторов, имеющие высокую выходную неактивную мощность, уменьшаются больше, а амплитуды
40 выходного напряжения генераторов, имеющих низкую выходную неактивную мощность, уменьшаются меньше. Таким образом, выходная неактивная мощность генераторов, имеющих высокую выходную неактивную мощность, первоначально начинает уменьшаться с уменьшением амплитуд выходного напряжения генераторов, избыточная неактивная мощность нагрузки принимается генераторами, первоначально имеющими
45 низкую выходную неактивную мощность. Поскольку падающие характеристические кривые, на основании которых уменьшаются амплитуды выходного напряжения блоков, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон, автоматический баланс для распределения неактивной мощности будет, наконец, реализован в генераторах,

работающих в параллель.

Во время процесса распределения неактивной мощности или нагружения внутренние углы коэффициента мощности блоков, работающих в параллель, имеют изменение понижения в соответствии с заданным наклоном. Внутренние углы коэффициента мощности генераторов, имеющих высокую выходную активную мощность, относительно большие, а внутренние углы коэффициента мощности генераторов, имеющих низкую выходную активную мощность, относительно малы. Контроллеры генераторов, имеющих высокую выходную активную мощность, управляют инвертирующим блоком, чтобы вырабатывать ШИМ фазу с целью выполнения регулирования большого запаздывания, чтобы внутренние углы коэффициента мощности запаздывали на относительно большой угол. Контроллеры генераторов, имеющих низкую выходную активную мощность, управляют инвертирующим блоком, чтобы вырабатывать ШИМ фазу с целью выполнения регулирования небольшого запаздывания, чтобы внутренние углы коэффициента мощности запаздывали на относительно малый угол. В силу изменения внутренних углов коэффициента мощности выходная активная мощность генераторов, первоначально имеющих высокую выходную активную мощность, будет уменьшаться с уменьшением внутренних углов коэффициента мощности генераторов, и избыточная активная мощность нагрузки, будет приниматься генераторами, первоначально имеющими низкую выходную активную мощность. Поскольку падающие характеристические кривые, на основании которых внутренние углы коэффициента мощности генераторов, работающих в параллель, уменьшаются, имеют одинаковый наклон, в конечном счете, будет реализован автоматический баланс для распределения мощности в генераторах, работающих в параллель.

Согласно способу управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, чтобы работать в параллель, настоящего изобретения, для каждого генератора задаются падающие характеристические кривые, и падающие характеристические кривые каждого генератора имеют одинаковый наклон. Следовательно, амплитудами выходного напряжения и внутренними углами коэффициента мощности можно соответственно управлять обратной подачей выходных токов и активной мощности, чтобы реализовать автоматический энергетический баланс между генераторами, включенными параллельно. Когда несколько генераторов работают в параллель, нет необходимости в дополнительном устройстве, и пользователю не нужно выполнять операцию.

На Фиг.5 показана блок-схема последовательности операций второго варианта способа управления, предусмотренного настоящим изобретением.

Этап 501: подобен этапу 401, и не будет повторен.

Этап 502: получение активной мощности каждого генератора по существу включает в себя:

- обнаружение выходного напряжения и выходного тока каждого генератора в реальном времени;

Затем получение активной мощности по формуле $P = \frac{1}{T} \sum_{t=0}^T [U(t) \times I(t) \Delta t]$, где P

представляет активную мощность; U(t) представляет выходное напряжение генератора, соответствующее выборочному моменту t; I(t) представляет выходной ток генератора, соответствующий выборочному моменту t; T представляет период выходного напряжения; и Δt представляет интервал выборочного момента.

Конкретно способы получения U и I будут представлены ниже:

- обнаружение выходного напряжения каждого генератора в реальном времени по существу включает в себя:

выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока; выполнение аналогово-цифрового преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить выходное напряжение;

поскольку контроллер может обнаружить только положительное значение, но не может обнаружить отрицательное значение, переменное выходное напряжение следует выпрямить, затем обнаружить.

Поскольку внутренний угол коэффициента мощности является разностью между фазой ШИМ волны и фазой выходного напряжения, внутренний угол коэффициента мощности следует получить через фазу выходного напряжения и фазу ШИМ волны. Поскольку фаза ШИМ волны была принята блоком управления, необходимо только обнаружить фазу выходного напряжения.

Обнаружение фазы выходного напряжения каждого генератора по существу включает в себя:

- выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока; выполнение прямоугольного преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения, или выполнение пикового преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения.

График, иллюстрирующий прямоугольное и пиковое преобразование напряжения, показан на Фиг.6. Поскольку выполняется однополупериодное выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока, напряжение, претерпевшее однополупериодное выпрямление, имеет только половину положительного периода, волна, претерпевшая прямоугольное преобразование, имеет половину периода, а волна, претерпевшая пиковое преобразование, имеет четверть периода.

Если нагрузка является линейной нагрузкой, выходное напряжение, полученное через прямоугольное преобразование, и выходное напряжение, полученное через пиковое преобразование, имеют одинаковые фазы. Если нагрузка является нелинейной нагрузкой, выходное напряжение, полученное через прямоугольное преобразование, и выходное напряжение, полученное через пиковое преобразование, имеют разные фазы. В этот момент фаза выходного напряжения, полученного через пиковое преобразование, превалирует.

Обнаружение эффективного значения выходного тока каждого генератора по существу включает в себя:

- выполнение положительного амплитудного преобразования для выходного тока фильтрующего блока, получаемого трансформатором тока для получения эффективного значения выходного тока.

- положительное амплитудное преобразование выходного тока показано на Фиг.7.

Поскольку выходной ток не выпрямлен, сначала необходимо выполнить положительное амплитудное преобразование выходного тока для преобразования выходного тока в положительный выходной ток. Положительное амплитудное преобразование выходного тока преобразует положительный ток или отрицательный ток в положительный ток. Из Фиг.7 можно узнать, что нулевая точка выходного тока повышается до 2.5 В.

Этап 503 подобен этапу 403 и не будет повторяться.

Этап 504: регулирование коэффициента синус-амплитуды для генерирования ШИМ волны, чтобы регулировать амплитуду выходного напряжения, и регулирование фазы ШИМ волны, чтобы регулировать фазу внутреннего угла коэффициента мощности.

На основании вышеупомянутого предусмотренного способа управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, чтобы работать в параллель, настоящее изобретение дополнительно предусматривает устройство управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, чтобы работать в параллель.

5 Компоненты устройства будут подробно описаны ниже в комбинации с конкретными вариантами.

На Фиг.8 показана структурная схема первого варианта устройства управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, чтобы работать в параллель, настоящего изобретения.

10 Следует отметить, что, хотя множество генераторов работают в параллель, каждый генератор работает независимо. Следовательно, устройство управления, предусмотренное настоящим вариантом, применимо к каждому соединенному параллельно генератору, и генераторы имеют одинаковые рабочие принципы.

Устройство управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, 15 чтобы работать в параллель, настоящего варианта включает в себя:

- блок 901 обнаружения, выполненный с возможностью обнаружения, имеется ли напряжение на выходе цепи выходного напряжения при каждом запуске двигателя внутреннего сгорания, если обнаруживается, что на выходе имеется напряжение, генератор действует в качестве ведомого генератора и синхронизирует фазы выходного 20 напряжения генератора и обнаруженного напряжения, принимая фазу обнаруженного напряжения в качестве опорной фазы, если обнаруживается, что на выходе нет напряжения, генератор действует в качестве задающего генератора;

- если множество генераторов соединены параллельно, сначала генератор запускается как задающий генератор, и ведомые генераторы работают синхронно с задающим 25 генератором, чтобы синхронизировать фазы.

- блок 901 обнаружения каждого генератора выявляет, имеется ли напряжение в цепи напряжения, чтобы определить задающий генератор и ведомые генераторы в параллельно соединенных генераторах;

- блок 902 для получения мощности, выполненный с возможностью получения 30 соответствующей активной мощности;

- блок 903 получения выходного тока, выполненный с возможностью получения эффективных значений выходных токов;

- блок 902 для получения мощности каждого генератора обнаруживает активную мощность, вырабатываемую генератором;

- 35 - блок 904 поиска, выполненный с возможностью поиска соответствующих амплитуд выходного напряжения в соответствующих падающих характеристических кривых согласно эффективным значениям соответствующих выходных токов, и поиск соответствующих внутренних углов коэффициента мощности в соответствующих падающих характеристических кривых согласно соответствующей активной мощности; 40 падающие характеристические кривые каждого генератора имеют одинаковый наклон; падающие характеристические кривые каждого генератора включают в себя характеристическую кривую отношения выходное напряжение - выходной ток и характеристическую кривую отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность; внутренним углом коэффициента мощности является разность 45 между фазой ШИМ волны и фазой выходного напряжения;

Падающие характеристические кривые могут относиться к Фиг.3а и Фиг.3б и, например, вводятся работой в параллель двух генераторов.

- блок 905 управления, выполненный с возможностью управления каждым

генератором для достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения и внутренних углов коэффициента мощности.

Блок 905 управления регулирует коэффициент синус-амплитуды для генерирования ШИМ волны, чтобы регулировать амплитуды выходного напряжения. Поскольку внутренний угол коэффициента мощности является разностью между фазой ШИМ волны и фазой выходного напряжения, блок 905 управления регулирует фазу ШИМ волны, чтобы регулировать фазу внутреннего угла коэффициента мощности.

Способ, предусмотренный настоящим вариантом, применяется таким образом, чтобы амплитуды выходного напряжения и фазы выходного напряжения изменялись в соответствии с заданными падающими характеристическими кривыми, следовательно, реализуется автоматический энергетический баланс между генераторами, работающими в параллель, без линий связи.

Согласно устройству управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, чтобы работать в параллель, настоящего изобретения, для каждого генератора задаются падающие характеристические кривые, и падающие характеристические кривые каждого генератора имеют одинаковый наклон. Следовательно, амплитудами выходного напряжения и внутренними углами коэффициента мощности можно соответственно управлять обратной подачей эффективных значений выходных токов и активной мощности, чтобы реализовать автоматический энергетический баланс между генераторами, включенными параллельно. Когда несколько генераторов работают в параллель, нет необходимости в дополнительном устройстве, и пользователю не нужно выполнять операцию.

На Фиг.9 показана структурная схема второго варианта устройства управления, предусмотренного настоящим изобретением.

Настоящий вариант, в основном, вводит блок получения мощности в устройство управления, включая:

- субблок 902a обнаружения выходного напряжения, выполненный с возможностью обнаружения выходного напряжения каждого генератора;

- обнаружение выходного напряжения субблоком 902a обнаружения выходного напряжения по существу включает в себя: выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока и выполнение аналогово-цифрового преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить выходное напряжение.

- субблок 902b обнаружения выходного тока, выполненный с возможностью обнаружения выходного тока каждого генератора;

- вычислительный субблок 902 c, выполненный с возможностью получения активной

мощности по формуле $P = \frac{1}{T} \sum_{t=0}^T [U(t) \times I(t) \Delta t]$, где P представляет активную мощность;

U(t) представляет выходное напряжение генератора, соответствующее выборочному моменту t; I(t) представляет выходной ток генератора, соответствующий выборочному моменту t; T представляет период выходного напряжения; и Δt представляет интервал выборочного момента.

На Фиг.10 показана структурная схема другого варианта устройства, предусмотренного настоящим изобретением.

Устройство, предусмотренное настоящим изобретением, дополнительно включает в себя устройство 906 обнаружения фазы выходного напряжения. Поскольку внутренний угол коэффициента мощности является разностью между фазой ШИМ волны и фазой выходного напряжения, внутренний угол коэффициента мощности следует получать

через фазу выходного напряжения и фазу ШИМ волны. Поскольку фаза ШИМ волны была получена блоком управления, нужно определить только фазу выходного напряжения. Устройство 906 обнаружения фазы выходного напряжения выполнено с возможностью обнаружения фазы выходного напряжения каждого генератора.

5 Обнаружение фазы выходного напряжения устройством 906 обнаружения фазы выходного напряжения по существу включает в себя: выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока; выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока; выполнение прямоугольного преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения, или выполнение пикового преобразования
10 выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения.

Если нагрузка является линейной нагрузкой, выходное напряжение, полученное через прямоугольное преобразование, и выходное напряжение, полученное через пиковое преобразование, имеют одинаковые фазы. Если нагрузка является нелинейной нагрузкой, выходное напряжение, полученное через прямоугольное преобразование,
15 и выходное напряжение, полученное через пиковое преобразование, имеют разные фазы. В этот момент фаза выходного напряжения, полученного через пиковое преобразование, превалирует.

Блок 903 получения выходного тока выполнен с возможностью обнаружения эффективного значения выходного тока каждого генератора;

20 Обнаружение эффективного значения выходного тока блоком 903 получения выходного тока по существу включает в себя: выполнение положительного амплитудного преобразования выходного тока фильтрующего блока, получаемого трансформатором тока для получения эффективного значения выходного тока.

Выше представлены просто предпочтительные варианты настоящего изобретения, которые ни в коей мере не ограничивают настоящее изобретение. Хотя настоящее изобретение изложено предпочтительными вариантами осуществления, как упомянуто выше, предпочтительные варианты осуществления не ограничивают настоящее изобретение. Можно внести различные изменения в технические решения настоящего изобретения, или технические решения настоящего изобретения можно изменить в
30 эквивалентные варианты осуществления, не выходящие за пределы технических решений настоящего изобретения, специалистом в данной области техники, используя способы и технические решения, изложенные выше. Следовательно, простые изменения, эквивалентные изменения и модификации, внесенные в вышеупомянутые варианты согласно технической сущности настоящего изобретения, не выходящие за пределы
35 содержания технических решений настоящего изобретения, должны являться частью объема охраны технических решений настоящего изобретения.

Формула изобретения

1. Способ управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, установленным с возможностью работы в параллель, отличающийся тем, что он
40 содержит следующие этапы:

- обнаружение контроллером каждого генератора при каждом запуске двигателя внутреннего сгорания, имеется ли напряжение на выходе цепи выходного напряжения, если обнаруживается, что на выходе имеется напряжение, генератор действует в качестве
45 ведомого генератора и синхронизирует фазы выходного напряжения генератора и обнаруженного напряжения, принимая фазу обнаруженного напряжения в качестве опорной фазы, если обнаруживается, что на выходе нет напряжения, генератор действует в качестве задающего генератора;

- получение активной мощности и эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов;

- поиск соответствующих амплитуд выходного напряжения в соответствующих падающих характеристических кривых согласно эффективным значениям

5 соответствующих выходных токов, и поиск соответствующих внутренних углов коэффициента мощности в соответствующих падающих характеристических кривых согласно соответствующей активной мощности, причем падающие характеристические кривые каждого генератора содержат характеристическую кривую отношения выходное напряжение - выходной ток и характеристическую кривую отношения внутренний угол
10 коэффициента мощности - активная мощность; в дополнение характеристические кривые отношения выходное напряжение - выходной ток всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон, и характеристические кривые отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон; внутренним углом коэффициента
15 мощности является разность между фазой ШИМ волны для управления состоянием трубки-разрядника инвертирующего блока и фазой выходного напряжения;

- каждый генератор управляется для достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения и внутренних углов коэффициента мощности.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что получение активной мощности каждого
20 генератора по существу содержит:

- обнаружение выходного напряжения и выходного тока каждого генератора в реальном времени;

- получение активной мощности по формуле $P = \frac{1}{T} \sum_{t=0}^T [U(t) \times I(t) \Delta t]$, где P
25 представляет активную мощность; U(t) представляет выходное напряжение генератора, соответствующее выборочному моменту t; I(t) представляет выходной ток генератора, соответствующий выборочному моменту t; T представляет период выходного напряжения; и Δt представляет интервал выборочного момента.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что обнаружение выходного напряжения
30 каждого генератора по существу включает в себя:

- выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока; выполнение аналогово-цифрового преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить выходное
напряжение.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что получение эффективных значений выходных
35 токов соответствующих генераторов по существу содержит:

- выполнение положительного амплитудного преобразования выходных токов фильтрующего блока, получаемых трансформатором тока для получения эффективных
значений выходных токов.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что управление каждым генератором для
40 достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения по существу содержит:

- регулирование амплитуд выходного напряжения регулированием коэффициента синус-амплитуды для генерирования ШИМ волны.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что управление каждым генератором для
45 достижения соответствующих внутренних углов коэффициента мощности по существу содержит:

- регулирование фазы внутренних углов коэффициента мощности регулированием фазы ШИМ волны.

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что обнаружение фазы выходного напряжения каждого генератора по существу содержит:

- выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока; выполнение прямоугольного преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения, или выполнение пикового преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения.

8. Устройство управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, установленным с возможностью работы в параллель, отличающееся тем, что оно содержит:

- блок обнаружения, выполненный с возможностью обнаружения, имеется ли напряжение на выходе цепи выходного напряжения при каждом запуске двигателя внутреннего сгорания, если обнаруживается, что на выходе имеется напряжение, генератор действует в качестве ведомого генератора и синхронизирует фазы выходного напряжения генератора и обнаруженного напряжения, принимая фазу обнаруженного напряжения в качестве опорной фазы, если обнаруживается, что на выходе нет напряжения, генератор действует в качестве задающего генератора;

- блок получения мощности, выполненный с возможностью получения активной мощности соответствующих генераторов;

- блок получения выходного тока, выполненный с возможностью получения эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов;

- блок поиска, выполненный с возможностью поиска амплитуд выходного напряжения в соответствующих падающих характеристических кривых согласно эффективным значениям соответствующих выходных токов, и поиск соответствующих внутренних углов коэффициента мощности в соответствующих падающих

характеристических кривых согласно соответствующей активной мощности, при этом падающие характеристические кривые каждого генератора содержат

характеристическую кривую отношения выходное напряжение - выходной ток и характеристическую кривую отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность; в дополнение характеристические кривые отношения выходное

напряжение - выходной ток всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон, и характеристические кривые отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон; внутренним углом коэффициента мощности является разность между фазой ШИМ волны для управления состоянием трубки-

разрядника инвертирующего блока и фазой выходного напряжения;

- блок управления, выполненный с возможностью управления каждым генератором для достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения и внутренних углов коэффициента мощности.

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что блок получения мощности содержит:

- субблок обнаружения выходного напряжения, выполненный с возможностью обнаружения выходного напряжения каждого генератора в реальном времени;

- субблок обнаружения выходного тока, выполненный с возможностью обнаружения выходного тока каждого генератора в реальном времени;

- вычислительный субблок, выполненный с возможностью получения активной

мощности по формуле $P = \frac{1}{T} \sum_{t=0}^T [U(t) \times I(t) \Delta t]$, где P представляет активную мощность;

U(t) представляет выходное напряжение генератора, соответствующее выборочному

моменту t ; $I(t)$ представляет выходной ток генератора, соответствующий выборочному моменту t ; T представляет период выходного напряжения; и Δt представляет интервал выборочного момента.

10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что

обнаружение выходного напряжения субблоком обнаружения выходного напряжения по существу содержит: выпрямление выходного напряжения фильтрующего блока и выполнение аналогово-цифрового преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить выходное напряжение.

11. Устройство по п.8, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит блок обнаружения фазы выходного напряжения, выполненный с возможностью выпрямления выходного напряжения фильтрующего блока; выполнения прямоугольного преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения, или выполнения пикового преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения.

12. Устройство по п.8, отличающееся тем, что блок получения выходного тока выполнен с возможностью получения эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов, по существу содержащий: выполнение положительного амплитудного преобразования для выходных токов фильтрующего блока, получаемых трансформатором тока для получения эффективных значений выходных токов.

13. Устройство по п.8, отличающееся тем, что блок управления выполнен с возможностью регулирования амплитуды выходного напряжения регулированием коэффициента синус-амплитуды для генерирования ШИМ волны, и регулирует фазу внутреннего угла коэффициента мощности регулированием фазы ШИМ волны.

14. Способ управления генератором, приводимым двигателем внутреннего сгорания, установленный с возможностью работы в параллель, отличающийся тем, что он содержит следующие этапы:

- получение активной мощности и эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов;

- поиск соответствующих амплитуд выходного напряжения в падающих характеристических кривых соответствующих генераторов согласно эффективным значениям выходных токов, и поиск соответствующих внутренних углов коэффициента мощности в падающих характеристических кривых соответствующих генераторов согласно активной мощности, причем падающие характеристические кривые каждого генератора содержат характеристическую кривую отношения выходное напряжение - выходной ток и характеристическую кривую отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность; в дополнение характеристические кривые отношения выходное напряжение - выходной ток всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон, и характеристические кривые отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон; внутренним углом коэффициента мощности является разность между фазой ШИМ волны для управления состоянием трубки-разрядника инвертирующего блока и фазой выходного напряжения;

- каждый генератор управляется для достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения и внутренних углов коэффициента мощности.

15. Способ по п.14, отличающийся тем, что получение эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов по существу содержит: выполнение положительного амплитудного преобразования фильтрованных выходных токов генератора, получаемых трансформатором тока для получения эффективных значений

выходных токов.

16. Способ по п.14, отличающийся тем, что обнаружение фазы выходного напряжения каждого генератора по существу содержит: фильтрацию выходного напряжения генератора и выпрямление выходного напряжения, соответственно; выполнение
5 прямоугольного преобразования или пикового преобразования выпрямленного напряжения, чтобы получить фазу выходного напряжения.

17. Способ по п.14, отличающийся тем, что управление каждым генератором для достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения и внутренних углов
10 коэффициента мощности, по существу содержит:

- регулирование амплитуд выходного напряжения регулированием коэффициента синус-амплитуды для генерирования ШИМ волны;
- регулирование фазы внутренних углов коэффициента мощности регулированием фазы ШИМ волны.

18. Устройство управления генератором, приводимым двигателем внутреннего
15 сгорания, установленным с возможностью работы в параллель, отличающееся тем, что оно содержит:

- блок получения мощности, выполненный с возможностью получения активной мощности соответствующих генераторов;

- блок получения выходного тока, выполненный с возможностью получения

20 эффективных значений выходных токов соответствующих генераторов;

- блок поиска, выполненный с возможностью поиска соответствующих амплитуд выходного напряжения в падающих характеристических кривых в соответствующих генераторах согласно эффективным значениям выходных токов, и поиск соответствующих внутренних углов коэффициента мощности в падающих

25 характеристических кривых соответствующих генераторов согласно активной мощности, при этом падающие характеристические кривые каждого генератора содержат характеристическую кривую отношения выходное напряжение - выходной ток и характеристическую кривую отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность; в дополнение характеристические кривые отношения выходное
30 напряжение - выходной ток всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон, и характеристические кривые отношения внутренний угол коэффициента мощности - активная мощность всех генераторов, работающих в параллель, имеют одинаковый наклон; внутренним углом коэффициента мощности является разность между фазой ШИМ волны для управления состоянием трубки-
35 разрядника инвертирующего блока и фазой выходного напряжения;

- блок управления, выполненный с возможностью управления каждым генератором для достижения соответствующих амплитуд выходного напряжения и внутренних углов коэффициента мощности.

19. Устройство по п.18, отличающееся тем, что блок получения выходного тока
40 дополнительно выполнен с возможностью осуществления положительного амплитудного преобразования фильтрованных выходных токов генератора, получаемых трансформатором тока для получения эффективных значений выходных токов.

20. Устройство по п.18, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит блок обнаружения фазы выходного напряжения, выполненный с возможностью фильтрации
45 выходного напряжения генератора, и выпрямления выходного напряжения, соответственно; выполнения прямоугольного преобразования выпрямленного выходного напряжения генератора, чтобы получить фазу выходного напряжения.

21. Устройство по п.18, отличающееся тем, что блок управления дополнительно

выполнен с возможностью:

- регулирования амплитуд выходного напряжения регулированием коэффициента синус-амплитуды для генерирования ШИМ волны;

5 - регулирования фазы внутренних углов коэффициента мощности регулированием фазы ШИМ волны.

10

15

20

25

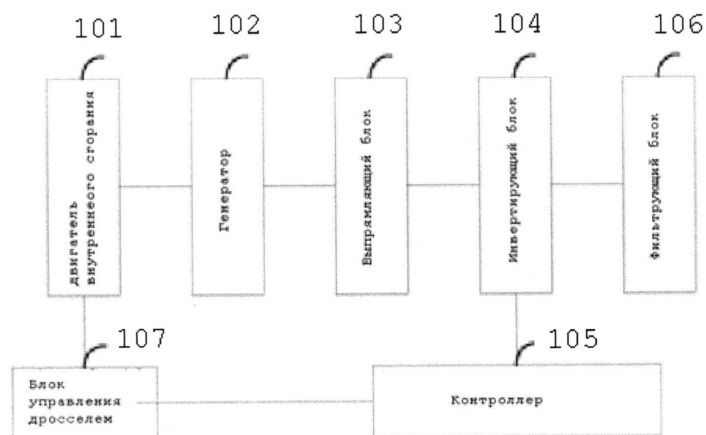
30

35

40

45

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ С ПРИВОДОМ ОТ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТ



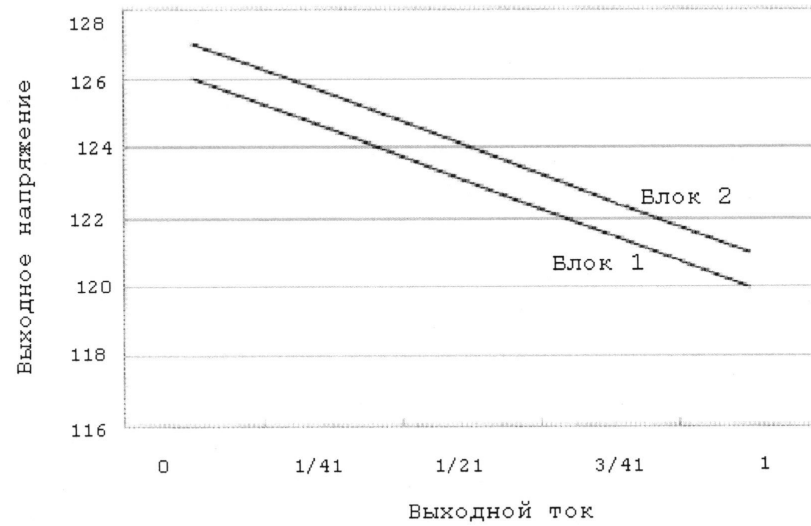
Фиг. 1



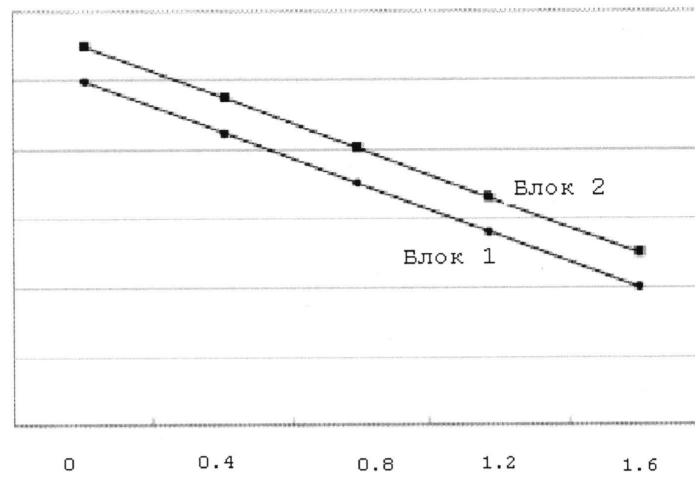
Фиг. 2

2/7

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ С ПРИВОДОМ ОТ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

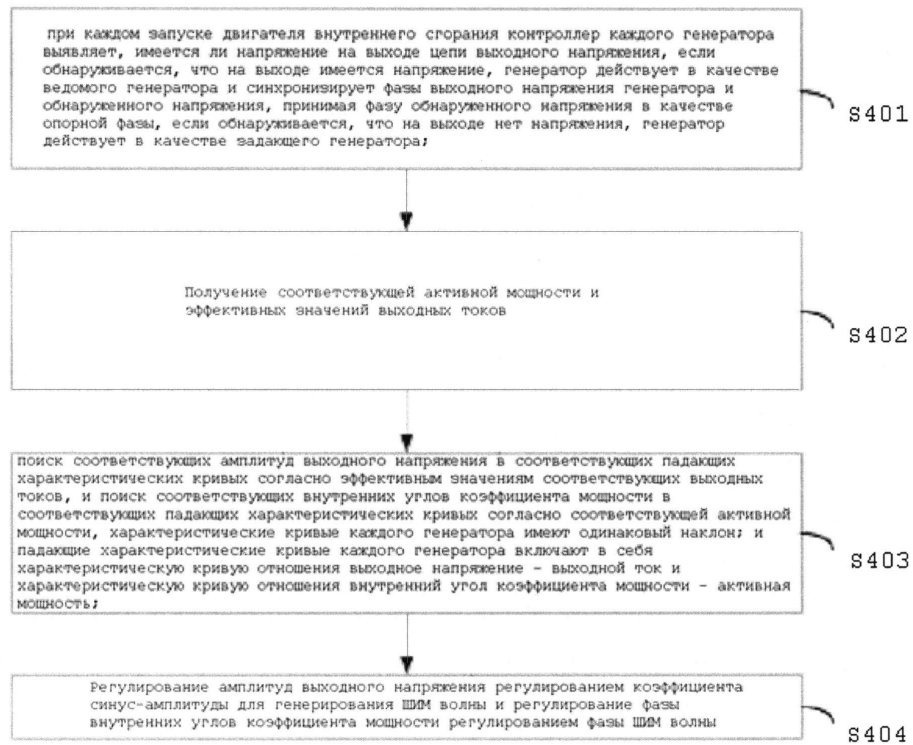


Фиг. 3а



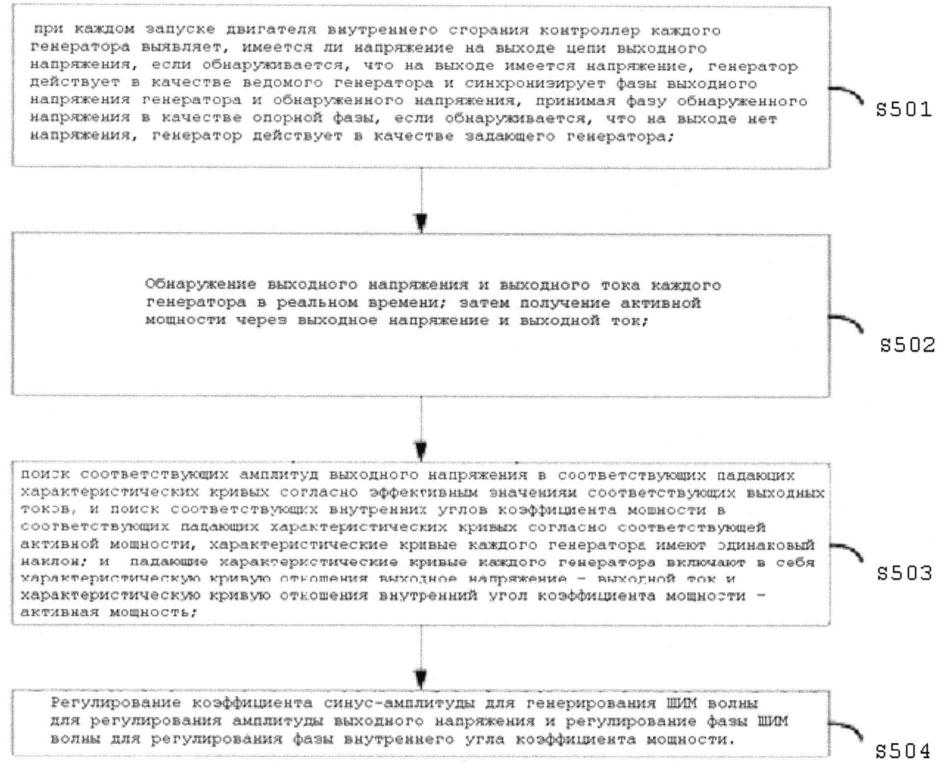
Фиг. 3б

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ С ПРИВОДОМ ОТ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТ



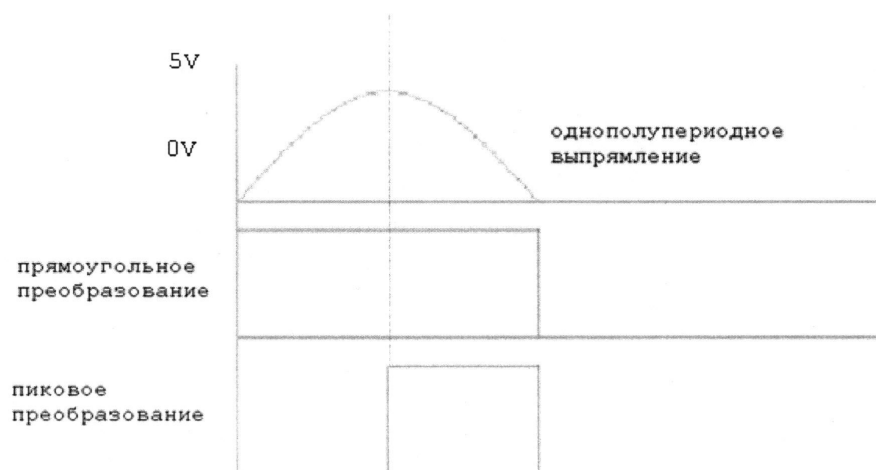
Фиг. 4

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ С ПРИВОДОМ ОТ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТ

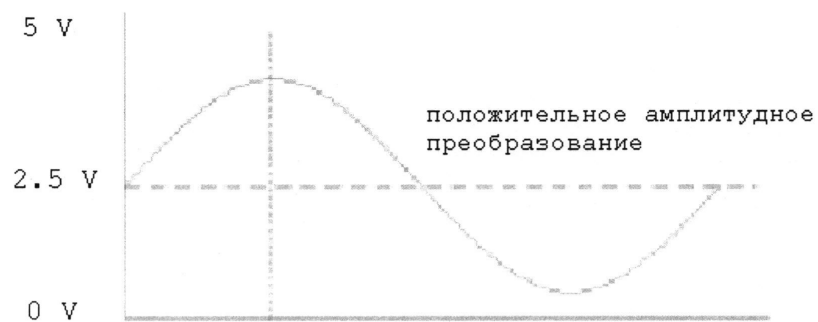


Фиг. 5

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ С ПРИВОДОМ ОТ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ



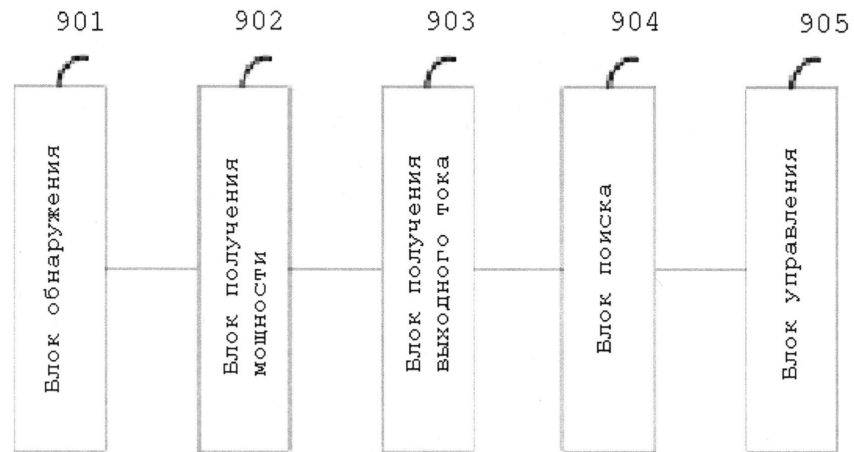
Фиг. 6



Фиг. 7

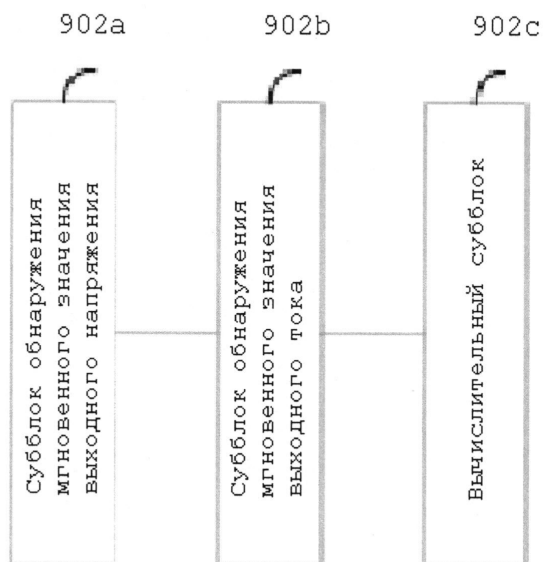
6/7

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ С ПРИВОДОМ ОТ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТ

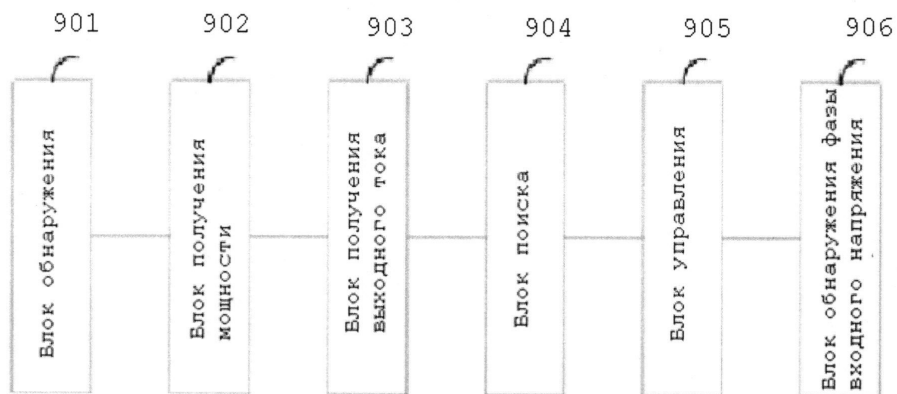


Фиг. 8

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ С ПРИВОДОМ ОТ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТ



Фиг. 9



Фиг. 10