

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2410816

УСТРОЙСТВО ГАРАНТИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009108826

Приоритет изобретения 10 марта 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 января 2011 г.

Срок действия патента истекает 10 марта 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

H02J9/04 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2009108826/07, 10.03.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.03.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **10.03.2009**(43) Дата публикации заявки: **20.09.2010**(45) Опубликовано: **27.01.2011**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2321936 C1, 10.04.2008. RU 2189681 C1, 20.09.2002. RU 2013843 C1, 30.05.1994. RU 2071626 C1, 10.01.1997.**

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), патентный отдел, А.П.Яковлеву

(72) Автор(ы):

**Беленко Антон Владимирович (RU),
Поляков Виталий Евгеньевич (RU),
Муратбаев Эдуард Хамитович (RU)**

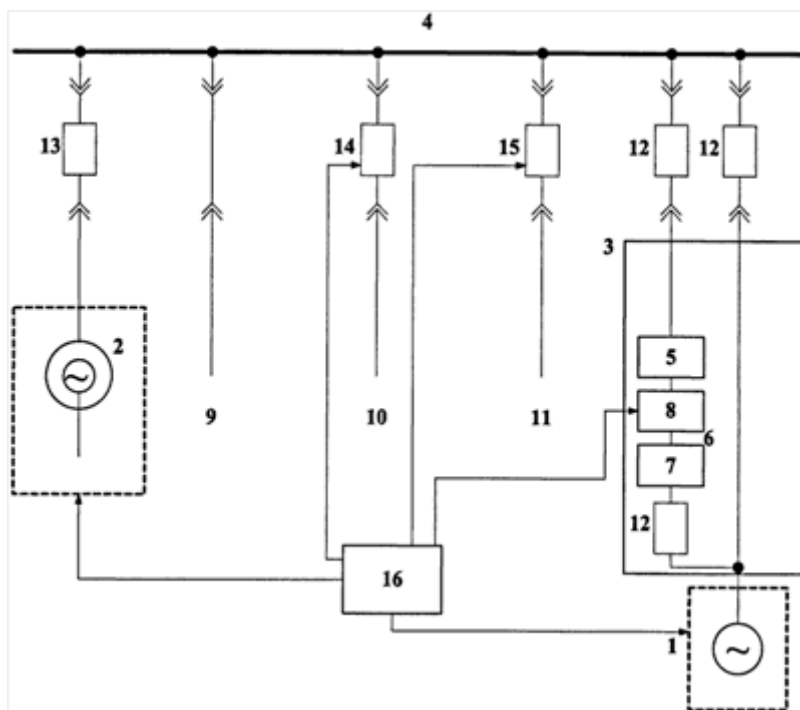
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ГАРАНТИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электроэнергетики и может быть использовано для гарантированного электроснабжения ответственных потребителей. Техническим результатом заявленного изобретения является упрощение схемы устройства бесперебойного питания ответственных потребителей; удешевление устройства при сохранении надежности и стабильности. Заявленное устройство, подключенное к газопоршневой автономной электростанции, содержит резервный дизель-генератор, блок развязки с энергосистемой, состоящей из выпрямителя, соединенного через шины постоянного тока с инвертором, источника бесперебойного питания или аккумуляторной батареи, и выключатель, использующийся для подключения автономной электростанции или аккумуляторной батареи к шине переменного тока; выключатель, использующийся для подключения дизель-генератора, средства автоматического отключения отключаемых потребителей электроснабжения различной степени ответственности и напрямую ответственных потребителей и систему управления, предназначенную для согласования работы газопоршневой электростанции, дизель-генератора и источника бесперебойного питания, которая своими управляющими действиями воздействует на источник бесперебойного питания, и дизель-генератор. 1 ил.



Изобретение относится к области электроэнергетики и может быть использовано для гарантированного электроснабжения ответственных потребителей.

Известна система бесперебойного электроснабжения (Зибман В.А. «Релейная защита сети собственных нужд атомных электростанций», М.: Энергоатомиздат, 1992, с.10, рис.2), содержащая шины постоянного тока, к которым попеременно подключены трехфазная сеть и дизель-генераторный агрегат через трехфазный выпрямитель, аккумуляторная батарея и два инвертора, к выходам которых через тиристорные ключи подсоединены шины переменного тока. Данная система отличается высоким быстродействием (все ключи выполнены электронными) и бесперебойностью электроснабжения потребителей постоянного и переменного тока.

Однако описываемая система имеет низкую надежность, так как при двух источниках переменного напряжения установлен один трехфазный выпрямитель. Кроме того, наличие тиристорных ключей требует усложнения схемы системы, а отсутствие стабилизаторов приводит к нестабильности напряжения на шинах.

Данная вышеописанная система бесперебойного электроснабжения достаточно сложна, содержит много сложных дорогостоящих элементов - два выпрямителя, два инвертора, несколько ключей, реле и пр.

Известно устройство бесперебойного питания ответственных потребителей (патент РФ № 2321936, кл. H02J 9/06, пр. 20.11.2006 г., опубл. 10.04.2008 г.), подключенное к трехфазной сети, содержащее генератор, трехфазный выпрямитель, инвертор, шины постоянного и переменного тока. Выпрямитель и инвертор последовательно соединены через шины постоянного тока и образуют блок развязки с энергосистемой, который своим выходом параллельно с генератором подключен к шине переменного тока, от которой запитаны через средства автоматического отключения неответственные и напрямую ответственные потребители электроснабжения. Мощность ответственных потребителей не должна превышать мощность генератора, суммарная мощность всех потребителей не должна превышать мощности генератора, а мощности выпрямителя и инвертора должны быть не ниже мощности ответственных потребителей, при этом средства автоматического отключения неответственных потребителей образуют несколько ступеней частотной разгрузки.

Известное устройство бесперебойного питания ответственных потребителей обладает рядом недостатков: наличие зависимости от внешнего электроснабжения, резервный дизель-генератор работает непрерывно, тем самым снижая экономические показатели системы.

Техническим результатом изобретения является упрощение схемы устройства бесперебойного питания ответственных потребителей, удешевление устройства при сохранении надежности и стабильности.

Технический результат достигается тем, что устройство гарантированного электроснабжения ответственных потребителей, содержащее резервный дизель-генератор, трехфазный выпрямитель, инвертор, шины постоянного и переменного тока, отличающееся тем, что газопоршневая автономная электростанция, состоящая из трех агрегатов (рабочего, резервного, ремонтного), каждый из которых способен обеспечить потребителя необходимой мощностью электроснабжения в нормальном режиме работы, подключена к шине переменного тока через блок развязки с энергосистемой, а также тем, что подключенные к шине постоянного тока, расположенный между выходом выпрямителя и входом инвертора, источник бесперебойного питания или аккумуляторная батарея, принимающие на себя мощность ответственных потребителей (неотключаемых) с момента отключения газопоршневой автономной электростанции до момента запуска резервного дизель-генератора с образованием при этом блока развязки с энергосистемой, который своим выходом параллельно с генератором подключен к шине переменного тока, от которой запитаны через средства автоматического отключения неотключаемые и напрямую ответственные потребители электроснабжения, при этом мощность ответственных (неотключаемых) потребителей не должна превышать мощность резервного дизель-генератора, суммарная мощность всех потребителей не должна превышать мощность резервного дизель-генератора, а мощности выпрямителя и инвертора должны быть не ниже мощности ответственных потребителей, при этом средства автоматического отключения неотключаемых потребителей состоят из нескольких ступеней частотной разгрузки.

В устройстве имеется система управления, предназначенная для согласования работы газопоршневой электростанции, дизель-генератора и источника бесперебойного питания, которая своими управляющими действиями воздействует на источник бесперебойного питания и дизель-генератор, включая их при отключении газопоршневой электростанции; воздействует на источник бесперебойного питания, отключая его при полном запуске дизель-генератора и способности последнего принять нагрузку; воздействует на дизель-генератор, отключая его при включении газопоршневой электростанции и способности последней принять нагрузку.

Новым в предлагаемом техническом решении является то, что электроснабжение в нормальном режиме работы осуществляется не от центральной энергосистемы, а от газопоршневой автономной электростанции, а также то, что подключенный к шине постоянного тока, расположенной между выходом выпрямителя и входом инвертора, источник бесперебойного питания или аккумуляторная батарея принимает на себя мощность ответственных потребителей (неотключаемых) с момента отключения газопоршневой автономной электростанции до момента запуска резервного дизель-генератора с образованием при этом блока развязки с энергосистемой, который своим выходом параллельно с генератором подключен к шине переменного тока, от которой запитаны через средства автоматического отключения неотключаемые и напрямую ответственные потребители электроснабжения, при этом мощность ответственных (неотключаемых) потребителей не должна превышать мощность резервного дизель-генератора, суммарная мощность всех потребителей не должна превышать мощность резервного дизель-генератора, а мощности выпрямителя и инвертора должны быть не ниже мощности ответственных потребителей, при этом средства автоматического отключения неотключаемых потребителей состоят из нескольких ступеней частотной разгрузки. И система управления, предназначенная для согласования работы газопоршневой электростанции, дизель-генератора и источника бесперебойного питания.

Как видно, применение подключенного к шине постоянного тока источника бесперебойного питания или аккумуляторной батареи позволяет принимать на себя мощность ответственных потребителей (неотключаемых) с момента отключения газопоршневой автономной электростанции до момента запуска резервного дизель-генератора, что дает возможность держать резервный дизель-генератор в холодном резерве. Выполнение схемы устройства обеспечивает бесперебойное электроснабжение ответственных потребителей и имеет лучшие экономические показатели. На чертеже (фиг.1) представлена принципиальная электрическая схема устройства бесперебойного электроснабжения ответственных потребителей, на котором:

- 1 - газопоршневая автономная электростанция,
- 2 - резервный дизель-генератор,
- 3 - блок развязки с энергосистемой,
- 4 - шины переменного тока,
- 5 - инвертор,

- 6 - шины постоянного тока,
- 7 - выпрямитель,
- 8 - источник бесперебойного питания или аккумулятор,
- 9 - ответственные потребители (неотключаемые),
- 10 - частично отключаемые потребители (вторая ступень автоматической разгрузки),
- 11 - полностью отключаемые потребители (первая ступень автоматической разгрузки),
- 12 - выключатель, использующийся для подключения автономной электростанции или аккумуляторной батареи к шине переменного тока,
- 13 - выключатель, использующийся для подключения дизель-генератора,
- 14 - средства автоматического отключения частично отключаемых потребителей,
- 15 - средства автоматического отключения полностью отключаемых потребителей,
- 16 - система управления.

Устройство бесперебойного электроснабжения ответственных потребителей, подключенное к газопоршневой автономной электростанции 1, содержит блок развязки с энергосистемой 3, состоящей из выпрямителя 7, соединенного последовательно через шины 6 постоянного тока с инвертором 5. К шине постоянного тока подключен источник бесперебойного питания или аккумуляторная батарея, принимающая на себя мощность ответственных потребителей (неотключаемых) с момента отключения газопоршневой автономной электростанции до момента запуска резервного дизель-генератора. Выход выпрямителя 7 соединен со входом инвертора 5. Блок развязки с энергосистемой 3 параллельно с резервным дизель-генератором 2 подключен к шине 4 переменного тока, от которой запитаны через средства автоматического отключения 14, 15 потребители энергоснабжения 10, 11 различной степени ответственности и напрямую ответственные потребители 9. Система управления 16 подключена к газопоршневой электростанции, дизель-генератору и источнику бесперебойного питания. Предлагаемое устройство бесперебойного электроснабжения ответственных потребителей работает следующим образом.

Устройство обеспечивает электроснабжением следующие виды потребителей: ответственные потребители 9 (гарантированного электроснабжения, не должны отключаться ни при каких обстоятельствах), потребители 10 частично гарантированного электроснабжения и потребители 11 полностью отключаемые.

В штатной ситуации необходимая потребителям мощность обеспечивается газопоршневой автономной электростанцией 1 через выпрямитель 7 и инвертор 5.

В случае аварийного отключения газопоршневой автономной электростанции 1 и до момента запуска резервного дизель-генератора 2 нагрузку ответственных потребителей (неотключаемых) принимает на себя источник бесперебойного питания или аккумуляторная батарея. После запуска резервный дизель-генератор начинает работать в возможном режиме дефицита мощности, при этом происходит медленное снижение частоты вращения резервного дизель-генератора 2 (скорость падения частоты вращения тем выше, чем больше дефицит мощности). Для восстановления номинальной частоты вращения и напряжения резервного дизель-генератора срабатывает первая ступень частотной разгрузки средств автоматического отключения потребителей 15. При этом отключаются неотчетственные потребители 11 и дефицит мощности уменьшается. Если отключения данных потребителей окажется недостаточным и будет продолжаться снижение частоты, то отключается следующая ступень частотной разгрузки. Число ступеней частотной разгрузки определяется в каждом конкретном случае по необходимости. Алгоритм переключений между тремя источниками электроснабжения заложен в системе управления, которая предназначена для согласования работы газопоршневой электростанции, дизель-генератора и источника бесперебойного питания.

Поскольку мощность резервного дизель-генератора не ниже мощности ответственных потребителей, они при данном режиме получают гарантированное электроснабжение без больших провалов частоты и

напряжения.

Известные и необходимые для подобных систем устройства, такие как защита от коротких замыканий, синхронизации, защита от повторного включения после сбоя в энергосистеме и т.п., используются традиционно по своему прямому назначению. Поэтому на схеме не указаны и в описании не рассматриваются.

Процент превышения мощности потребителей над мощностью генератора определяется характеристиками допустимых режимов самого генератора.

Таким образом, предлагаемое устройство гарантированного электроснабжения ответственных потребителей значительно проще известных и обеспечивает решение поставленной задачи.

Формула изобретения

Устройство гарантированного электроснабжения ответственных потребителей, подключенное к газопоршневой автономной электростанции, содержащее резервный дизель-генератор; блок развязки с энергосистемой, состоящей из выпрямителя, соединенного последовательно через шины постоянного тока с инвертором и подключенный к шине постоянного тока источник бесперебойного питания или аккумуляторную батарею, принимающую на себя мощность ответственных потребителей (неотключаемых) с момента отключения газопоршневой автономной электростанции до момента запуска резервного дизель-генератора; выключатель, используемый для подключения автономной электростанции или аккумуляторной батареи к шине переменного тока; выключатель, используемый для подключения дизель-генератора; средства автоматического отключения полностью отключаемых потребителей электроснабжения различной степени ответственности и напрямую ответственных потребителей; систему управления, подключенную к газопоршневой электростанции, дизель-генератору и источнику бесперебойного питания; шину переменного тока, от которой запитаны через средства автоматического отключения электроснабжения потребителей различной степени ответственности и напрямую ответственные потребители, отличающееся тем, что газопоршневая автономная электростанция подключена к шине переменного тока через блок развязки с энергосистемой, а источник бесперебойного питания или аккумуляторная батарея подключены к шине постоянного тока, расположенной между выходом выпрямителя и входом инвертора.