



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010123426/07, 09.06.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.06.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **09.06.2010**(45) Опубликовано: **27.05.2011** Бюл. № 15(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 92750 U1, 27.03.2010. RU 2363090 C1, 27.07.2009. RU 2224352 C2, 20.02.2004. RU 2195763 C2, 27.12.2002. SU 648150 A2, 15.02.1979. US 52012177 A, 30.04.1991. DE 2845930 A1, 25.04.1980. EP 0033847 A1, 19.08.1981. WO 8800653 A1, 28.01.1981.**

Адрес для переписки:

**105318, Москва, ул. Ибрагимова, 29, ОАО
"АКБ "ЯКОРЬ", Ген. директору, А.В. Левину**

(72) Автор(ы):

**Лаптев Николай Николаевич (RU),
Левин Александр Владимирович (RU),
Довгалёнок Владимир Маркович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

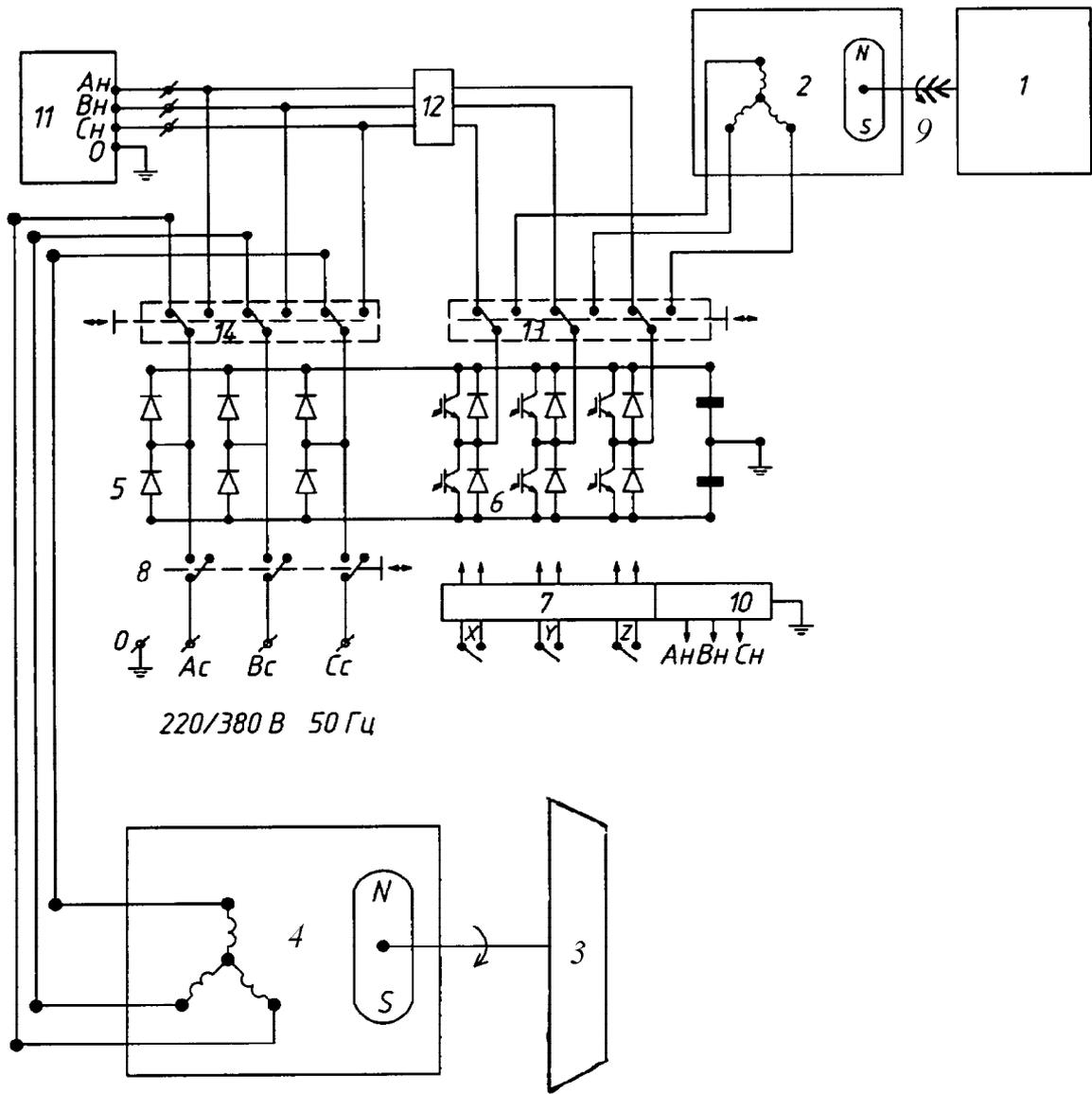
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "АГРЕГАТНОЕ
КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО "ЯКОРЬ"
(RU),****Лаптев Николай Николаевич (RU),
Левин Александр Владимирович (RU),
Довгалёнок Владимир Маркович (RU)****(54) ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники и может быть использовано для электрозапуска и самообеспечения электроэнергией газоперекачивающих агрегатов турбокомпрессорных станций. Техническим результатом является возможность получения большего количества электроэнергии и упрощение электроэнергетических узлов за счет их длительной работы без использования масляных систем. Электроэнергетическая установка содержит газотурбинный двигатель и соединенный с ним через трансмиссию компрессор, преобразователь, составленный из мостового выпрямителя и трехфазного инвертора на полупроводниковых ключах, управляемых от программируемой схемы. В зависимости от режима работы установки

«генерирование» - «пуск» выход инвертора через контактор присоединяется или к стартовому двигателю, или к нагрузке через фильтр. Установка снабжена двумя электрическими машинами. Стартовый двигатель связан механически с газотурбинным двигателем, а генератор жестко закреплен на валу компрессора и не требует собственных опор, причем каждая фаза его стартера соединена с выходной клеммой дополнительного контактора, соединенного с входом выпрямителя, который через пусковой контактор может быть подключен к электросети, а через упомянутый дополнительный контактор - с нагрузкой. Это позволяет увеличить срок службы, не обращаясь к сложным системам маслообеспечения, и количество получаемой электроэнергии. 1 ил.

RU 2419957 C1



RU 2419957 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
H02P 9/04 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010123426/07, 09.06.2010**
 (24) Effective date for property rights:
09.06.2010
 Priority:
 (22) Date of filing: **09.06.2010**
 (45) Date of publication: **27.05.2011 Bull. 15**
 Mail address:
**105318, Moskva, ul. Ibragimova, 29, OAO "AKB
 "JaKOR", Gen. direktoru, A.V. Levinu**

(72) Inventor(s):
**Laptev Nikolaj Nikolaevich (RU),
 Levin Aleksandr Vladimirovich (RU),
 Dovgalenok Vladimir Markovich (RU)**
 (73) Proprietor(s):
**OTKRYTOE AKTsIONERNOE OBSchchESTVO
 "AGREGATNOE KONSTRUKTORSKOE
 BJURO "JaKOR" (RU),
 Laptev Nikolaj Nikolaevich (RU),
 Levin Aleksandr Vladimirovich (RU),
 Dovgalenok Vladimir Markovich (RU)**

(54) ELECTRIC POWER PLANT

(57) Abstract:

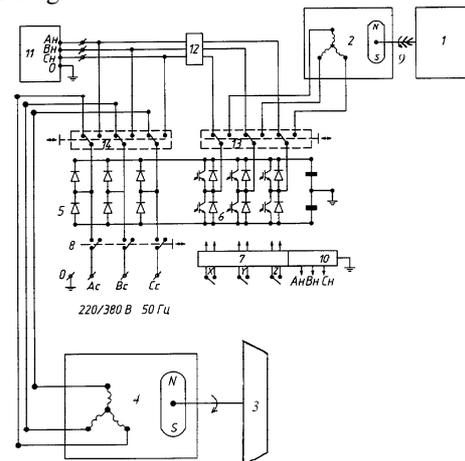
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: electric power plant includes gas-turbine engine and compressor connected to it through transmission, converter consisting of bridge rectifier and three-phase inverter on semi-conductor switches controlled from programmed circuit. Depending on operating conditions of "generation" - "start" plant the output of inverter is connected through contactor either to booster motor, or through filter to load. Plant is equipped with two electric machines. Booster motor is mechanically connected to gas-turbine engine, and generator is rigidly fixed on compressor shaft and does not require any proper supports; at that, each phase of its starter is connected to output terminal of additional contactor connected to input of rectifier which can be connected through starting contactor to electric network, and through the above additional contactor to load. This allows increasing service life without

using complex oil supply systems, and increasing the quantity of received electric energy.

EFFECT: possibility of receiving high amount of electric energy and simplifying electric power nodes owing to their continuous operation without using oil systems.

1 dwg



RU 2 4 1 9 9 5 7 C 1

RU 2 4 1 9 9 5 7 C 1

Изобретение относится к области электротехники и может быть использовано как автономный источник электроэнергии и электрозапускающее устройство газоперекачивающих агрегатов, в состав которых входит газотурбинный двигатель и связанный с ним специальной трансмиссией компрессор.

Известна электроэнергетическая установка [1], в которой один и тот же преобразователь, составленный из мостового выпрямителя и инвертора, обеспечивает как электрозапуск газотурбинного двигателя, так и снабжение электроэнергией аппаратуры газоперекачивающей компрессорной станции.

Усовершенствованный вариант электроэнергетической установки известен из патента [2], в котором обеспечиваются режимы прокрутки и регламентных работ на газотурбинном двигателе и компрессоре при сохранении достоинств первого варианта.

Однако известные электроэнергетические установки не во всем устраивают практику. Во-первых, отбор мощности от имеющихся коробок приводов газотурбинных двигателей ограничен мощностью 100÷150 кВт. Во-вторых, для согласования срока службы стартер-генератора и газотурбинного двигателя необходимо снабжать опоры стартер-генератора системой подачи масла, что резко усложняет конструкцию.

Предлагаемая электрическая установка решает указанные проблемы. Это достигается тем, что электроэнергетическая установка газоперекачивающего агрегата, составленного из газотурбинного двигателя и связанного с ним через трансмиссию компрессора, повышающего давление в газопроводе, которая работает как электрогенерирующая система и как система электрозапуска агрегата, с использованием трехфазного мостового выпрямителя и параллельно включенного с ним по шинам постоянного тока трехфазного мостового инвертора на полупроводниковых ключах, управляемых от программируемой схемы, с присоединением выхода упомянутого инвертора через контактор, имеющим в каждой фазе по одной входной клемме, соединенной с выходом инвертора, и по двум выходным клеммам, первая из которых соединена с одной из обмоток статора электрической машины, ротор которой механически соединен с коробкой приводов газотурбинного двигателя, а вторая - непосредственно или через фильтр к одной из фаз нагрузки с использованием общепромышленной сети, или любого иного источника электроэнергии, подключаемого на вход трехфазного мостового выпрямителя через пусковой контактор и использованием дополнительного контактора, входная клемма каждой фазы которого соединена с одной из входных фаз указанного мостового выпрямителя, а первая из выходных клемм присоединена непосредственно к одной из фаз нагрузки, причем установка снабжена второй электрической машиной с ротором на постоянных магнитах, который жестко закреплен с валом упомянутого компрессора, а каждая фаза его статора соединена со второй выходной клеммой соответствующей фазы дополнительного контактора.

В результате для генератора не требуется опор, так как используются опоры компрессора, а поскольку валом отбора мощности, по сути, является вал компрессора мощностью более 10 МГВт, то снимаются ограничения по мощности генерируемой электроэнергии. При этом достоинства прототипов сохраняются.

На чертеже представлена схема предлагаемой установки.

Установка содержит газотурбинный двигатель с коробкой приводов 1, соединенный механически с электродвигателем 2, через обгонную муфту 9. Газотурбинный двигатель через трансмиссию приводит во вращение компрессор 3, вал которого приводит во вращение ротор генератора 4.

Установка содержит мостовой выпрямитель 5 и мостовой инвертор 6, который управляется от программируемой схемы 7, где x; y; z - кнопки программирования.

На выходе инвертора установлен контактор 13, имеющим в каждой фазе по одной входной и двум выходным клеммам. Кроме этого, в схеме имеется дополнительный контактор 14, аналогичный контактору 13. Контактор 8 используется как пусковой контактор. Блок 10 обеспечивает питание схемы управления 7 и подключен к фазам нагрузки A_n , B_n , C_n . Напряжение от инвертора 6 поступает к нагрузкам 11 через фильтр 12.

Установка работает следующим образом. В стационарном режиме газотурбинный двигатель 1 вращает компрессор 3, который, в свою очередь, вращает ротор генератора 4. Напряжение с обмоток его статора через контактор 14 поступает на вход выпрямителя 5, который питает шины постоянного тока инвертора 6.

Программируемое устройство 7 обеспечивает управление полупроводниковыми ключами инвертора 6 и на его выходе формируется (например, за счет высокочастотной модуляции) напряжение, которое через контактор 13 поступает на фильтр 12, при этом система управления обеспечивает стабилизированную частоту и напряжение, так что нагрузка 11 питает трехфазным синусоидальным напряжением 220/380 В 50 Гц.

При остановке газотурбинного двигателя останавливается компрессор 3 и переключаются контакторы 13 и 14.

В систему управления 7 вводится программа пуска или прокрутки, а за счет замыкания пускового контактора 8 обеспечивается питание нагрузки 11 и выпрямителя 5 от сети O, A_c , B_c , C_c .

При программе пуска инвертор 6 управляется по вектору поля, и электродвигатель 2 начинает раскручивать газотурбинный двигатель по заданной программе до оборотов «поджига», после чего некоторое время продолжается сопровождение. Когда турбина обгоняет по оборотам электродвигатель, срабатывает обгонная муфта 9, «выключается» инвертор 6 и электродвигатель 2 останавливается, тогда как ротор генератора 4 выходит на номинальные обороты. Пусковой контактор 8 выключается. Контактors 13 и 14 переводятся в исходное состояние, как это изображено на чертеже. Система управления 7 переводится в режим «генерирование».

Нагрузка 11 снабжается электроэнергией через контактор 13. Электроэнергетическая установка переходит в режим генерирования электроэнергии.

В режиме «прокрутки» процессы аналогичны пусковому режиму, за исключением того, что при заданной частоте работы двигателя 2 прекращают изменение частоты или изменяют ее по заданному закону в соответствии с программой, заложенной в системе управления 7.

В результате нагрузка снабжается электроэнергией в любом режиме.

Масляной системы для опор не требуется, так как стартер работает кратковременно, а генератор использует опоры компрессора. В результате электроэнергетическая установка при сравнимых затратах обеспечивает получение в 2-4 раза большего количества электроэнергии.

Источники информации

1. RU №2363090 C1 H02P 9/04 от 27.07.2009 г. Бюл. №21.
2. RU №92750 U1 H02P 9/04 от 27.03.2010 г. Бюл. №9.

Формула изобретения

Электроэнергетическая установка газоперекачивающего агрегата, составленного из газотурбинного двигателя и связанного с ним через трансмиссию компрессора, повышающего давление в газопроводе, которая работает как электрогенерирующая система и как система электрозапуска агрегата с использованием трехфазного мостового выпрямителя и параллельно включенного с ним по шинам постоянного тока трехфазного мостового инвертора на полупроводниковых ключах, управляемых от программируемой схемы, с присоединением выхода упомянутого инвертора через контактор, имеющий в каждой фазе по одной входной клемме, соединенной с выходом инвертора, и по двум выходным клеммам, первая из которых соединена с одной из обмоток статора электрической машины, ротор которой механически соединен с коробкой приводов газотурбинного двигателя, а вторая непосредственно или через фильтр - к одной из фаз нагрузки, с использованием общепромышленной сети или любого иного источника электроэнергии, подключаемого на вход трехфазного мостового выпрямителя через пусковой контактор, и использованием дополнительного контактора, входная клемма каждой фазы которого соединена с одной из входных фаз указанного мостового выпрямителя, а первая из выходных клемм присоединена непосредственно к одной из фаз нагрузки, отличающаяся тем, что установка снабжена второй электрической машиной с ротором на постоянных магнитах, который жестко закреплен с валом упомянутого компрессора, а каждая фаза его статора соединена со второй выходной клеммой соответствующей фазы дополнительного контактора.

25

30

35

40

45

50