(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 034958 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.04.10

(21) Номер заявки
201800075

(22) Дата подачи заявки
2018.01.10

(51) Int. Cl. ***H02K 19/38*** (2006.01)
H02K 19/36 (2006.01)

(54) АКСИАЛЬНАЯ МНОГОФАЗНАЯ БЕСКОНТАКТНАЯ ДВУХВХОДОВАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА-ГЕНЕРАТОР

(43) **2019.07.31**
(96) **2018000002 (RU) 2018.01.10**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" (ФГБОУ ВО "КубГТУ") (RU)

(72) Изобретатель:
Кашин Яков Михайлович, Варенов Александр Борисович, Кашин Александр Яковлевич, Князев Алексей Сергеевич, Кириллов Геннадий Алексеевич (RU)

(56) RU-C1-2623214
RU-C1-2450411
RU-C1-2470446
RU-C1-2561504
EP-A2-3113341
US-A1-6023152
US-B2-6897581

(57) Изобретение относится к электротехнике, в частности к электромеханическим преобразователям энергии, и может быть использовано, например, в качестве преобразователя механической энергии вращения в электрическую энергию переменного тока. В корпусе аксиальной многофазной бесконтактной двухвходовой электрической машины-генератора дополнительно установлен стабилизатор напряжения, содержащий корректор напряжения и второй многофазный двухполупериодный выпрямитель, установленные во внутренней части аксиального магнитопровода индуктора возбудителя, корректирующую и компаундирующую обмотки, что позволяет стабилизировать выходное напряжение и улучшить ее массогабаритные показатели.

034958 B1

034958 B1

Изобретение относится к электротехнике, в частности к электромеханическим преобразователям энергии, и может быть использовано, например в качестве преобразователя механической энергии вращения, в электрическую энергию переменного тока.

Известна аксиальная двухвходовая бесконтактная электрическая машина-генератор (патент РФ №2450411, авторы Гайтов Б.Х., Кашин Я.М. и др.), содержащая корпус, подвозбудитель, возбудитель и основной генератор, установленные на одном валу, при этом подвозбудитель состоит из постоянного многополюсного магнита индуктора подвозбудителя и магнитопровода с обмоткой якоря подвозбудителя, возбудитель состоит из магнитопровода с обмоткой возбуждения возбудителя и магнитопровода с обмоткой якоря возбудителя, основной генератор состоит из магнитопровода с обмоткой возбуждения основного генератора и магнитопровода с обмоткой якоря основного генератора. Постоянный многополюсный магнит индуктора подвозбудителя и магнитопроводы, в пазы которых уложены обмотки подвозбудителя, возбудителя и основного генератора, выполнены аксиальными, при этом боковые аксиальные магнитопроводы жестко установлены в корпусе, а постоянный многополюсный магнит индуктора подвозбудителя и внутренний аксиальный магнитопровод жестко установлены на валу с возможностью вращения относительно боковых аксиальных магнитопроводов, при этом постоянный многополюсный магнит индуктора подвозбудителя установлен с торца одного бокового аксиального магнитопровода, а внутренний аксиальный магнитопровод установлен между боковыми аксиальными магнитопроводами, внутренний аксиальный магнитопровод и боковой аксиальный магнитопровод, с торца которого установлен постоянный многополюсный магнит индуктора подвозбудителя, выполнены с двумя активными торцовыми поверхностями с пазами, а другой боковой аксиальный магнитопровод выполнен с одной активной торцовой поверхностью с пазами, при этом в пазы бокового аксиального магнитопровода с двумя активными торцовыми поверхностями со стороны постоянного многополюсного магнита подвозбудителя уложена многофазная обмотка якоря подвозбудителя, а с противоположной стороны уложена однофазная обмотка возбуждения возбудителя, которая подключена к обмотке якоря подвозбудителя через многофазный двухполупериодный выпрямитель, и дополнительная обмотка возбуждения возбудителя, подключенная к источнику постоянного тока, в пазы внутреннего аксиального магнитопровода со стороны обмотки возбуждения возбудителя и дополнительной обмотки возбуждения возбудителя уложена многофазная обмотка якоря возбудителя, а с противоположной стороны уложена однофазная обмотка возбуждения основного генератора, которая подключена к обмотке якоря возбудителя через многофазный двухполупериодный выпрямитель, при этом в пазы бокового аксиального магнитопровода с одной активной торцовой поверхностью уложена многофазная обмотка якоря основного генератора.

Однако недостатком известной двухвходовой электрической машины-генератора является сложность конструкции, обусловленная тем, что ее ротор, представляющий собой постоянный многополюсный магнит индуктора подвозбудителя и внутренний магнитопровод, в пазы которого уложены многофазная обмотка якоря возбудителя и однофазная обмотка возбуждения, основного генератора, жестко закрепленные на одном валу, содержит две части - аксиальный постоянный многополюсный магнит индуктора подвозбудителя и внутренний аксиальный магнитопровод, между которыми находится один из боковых аксиальных магнитопроводов, закрепленный в корпусе (статоре). Это усложняет технологию изготовления и сборку электрической машины, обслуживание и ремонт, а также снижает надежность и жесткость конструкции электрической машины в целом. Кроме того, известная электрическая машина имеет низкие массогабаритные показатели, обусловленные большими осевыми размерами электрической машины, нерациональным использованием свободного пространства внутри аксиальных магнитопроводов возбудителя и основного генератора. Большие размеры известной электрической машины при его малой массе обусловлены также тем, что аксиальный постоянный многополюсный магнит индуктора подвозбудителя и аксиальные магнитопроводы, в пазы которых уложены обмотки подвозбудителя и возбудителя, имеют такие же размеры, как и аксиальные магнитопроводы основного генератора, при этом мощность подвозбудителя и возбудителя значительно ниже мощности основного генератора.

Кроме того, для известной двухвходовой электрической машины-генератора характерна низкая стабильность выходного напряжения при резком изменении крутящего момента на валу (например, при порывах ветра), обусловленная тем, что выходное напряжение является функцией скорости вращения ротора, которая, в свою очередь, является функцией крутящего момента на валу. В связи с тем, что скорость ветра носит вероятностный характер, скорость вращения ротора при изменении скорости ветра подвержена резким изменениям.

Из известных технических решений наиболее близким к заявляемому изобретению по технической сущности и принятым авторами за прототип является аксиальная многофазная двухвходовая бесконтактная электрическая машина-генератор (патент РФ № 2623214, авторы Кашин Я.М., Кашин А.Я., Князев А.С.), содержащая корпус, подвозбудитель, возбудитель и основной генератор, установленные на одном валу, закрепленном в корпусе генератора в подшипниковых щитах, при этом подвозбудитель состоит из аксиального постоянного многополюсного магнита индуктора подвозбудителя и аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря подвозбудителя, возбудитель состоит из аксиального магнитопровода, в пазы которого уложены однофазная обмотка возбуждения возбудителя, подключенная к обмотке якоря подвозбудителя через многофазный двухполупериодный выпрямитель, и дополнительная обмотка воз-

буждения возбудителя, подключенная к источнику постоянного тока, и аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря возбудителя, основной генератор состоит из аксиального магнитопровода индуктора основного генератора, в пазы которого уложена однофазная обмотка возбуждения основного генератора, подключенная к многофазной обмотке якоря возбудителя через многофазный двухполупериодный выпрямитель, и аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря основного генератора. Аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря подвозбудителя, аксиальный магнитопровод, в пазы которого уложены однофазная обмотка возбуждения возбудителя и дополнительная обмотка возбуждения возбудителя, и аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря основного генератора жестко закреплены в корпусе на его боковой поверхности соосно друг другу, при этом их общей осью симметрии является ось симметрии вала, причем аксиальный магнитопровод, в пазы которого уложены однофазная обмотка возбуждения возбудителя и дополнительная обмотка возбуждения возбудителя, размещен внутри аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря основного генератора, а аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря подвозбудителя размещен внутри аксиального магнитопровода, в пазы которого уложены однофазная обмотка возбуждения возбудителя и дополнительная обмотка возбуждения возбудителя, при этом аксиальный постоянный многополюсный магнит индуктора подвозбудителя, аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря возбудителя и аксиальный магнитопровод с однофазной обмоткой возбуждения основного генератора жестко закреплены на валу посредством диска соосно друг другу, при этом их общей осью симметрии является ось симметрии вала, причем аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря возбудителя размещен внутри аксиального магнитопровода индуктора основного генератора, а аксиальный постоянный многополюсный магнит индуктора подвозбудителя размещен внутри аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря возбудителя.

Однако недостатком известной из патента РФ 2623214 двухвходовой электрической машины-генератора является сложность конструкции, обусловленная тем, что ее ротор и статор содержат по три основные части (ротор - аксиальный постоянного многополюсного магнита индуктора подвозбудителя, аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря возбудителя и аксиального магнитопровода индуктора основного генератора с однофазной обмоткой возбуждения основного генератора, статор - аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря подвозбудителя, аксиальный магнитопровод, в пазы которого уложены однофазная обмотка возбуждения возбудителя, подключенная к обмотке якоря подвозбудителя через многофазный двухполупериодный выпрямитель, и дополнительная обмотка возбуждения возбудителя, и аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря основного генератора), однако для генераторов малой мощности (например, веторогенераторов малой мощности, преобразующих кинетическую энергию ветра, скорость которого мала, в электроэнергию) не требуется подвозбудитель, увеличивающий массу и габаритные размеры электрической машины в целом.

Это усложняет технологию изготовления и сборку электрической машины, обслуживание и ремонт, а также снижает надежность и жесткость конструкции электрической машины в целом.

Кроме того, для известной двухвходовой электрической машины-генератора характерна низкая стабильность выходного напряжения при резком изменении крутящего момента на валу, обусловленная тем, что выходное напряжение является функцией скорости вращения ротора, которая, в свою очередь, является функцией крутящего момента на валу. Выходное напряжение U такой электрической машины-генератора зависит от частоты вращения ротора (аксиального постоянного многополюсного магнита индуктора подвозбудителя, аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря возбудителя и аксиального магнитопровода индуктора основного генератора, в пазы которого уложена однофазная обмотка возбуждения основного генератора):

$$U=CwФ, \qquad (1)$$

где C - конструктивный коэффициент, w - частота вращения ротора, ϕ -магнитный поток возбуждения.

В связи с тем, что крутящий момент на валу ротора может быть нестабильным, скорость вращения ротора при изменении крутящего момента подвержена изменениям.

Возможная установка привода постоянной частоты вращения ухудшает массогабаритные показатели электрической машины-генератора, а также снижает надежность ее работы.

Кроме того, значение выходного напряжения может изменяться при изменении нагрузки электрической машины-генератора из-за размагничивающего действия тока нагрузки (реакции якоря), которое сильнее всего проявляется при индуктивной нагрузке.

Задачей предполагаемого изобретения является расширение области применения аксиальной многофазной бесконтактной электрической машины-генератора за счет стабилизации ее выходного напряжения с одновременным улучшением ее массогабаритных показателей.

Технический результат заявленного изобретения - уменьшение разности между заданным и фактическим выходным напряжением с одновременным увеличением быстродействия стабилизации напряжения и повышение качества электрической энергии, уменьшение диаметральных размеров ротора и статора с одновременным упрощением способа изготовления электрической машины-генератора.

Технический результат достигается тем, что в аксиальной многофазной бесконтактной двухвходовой электрической машине-генераторе, содержащей корпус, возбудитель и основной генератор, установ-

ленные на одном валу, закрепленном в корпусе генератора в подшипниковых щитах, и при этом возбудитель состоит из аксиального магнитопровода индуктора возбудителя, в пазы которого уложена обмотка возбуждения возбудителя, подключенная к источнику постоянного тока, и аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря возбудителя, основной генератор состоит из аксиального магнитопровода индуктора основного генератора, в пазы которого уложена обмотка возбуждения основного генератора, подключенная к многофазной обмотке якоря возбудителя через многофазный двухполупериодный выпрямитель, и аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря основного генератора, при этом аксиальный магнитопровод индуктора возбудителя, в пазы которого уложена обмотка возбуждения возбудителя, и аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря основного генератора жестко закреплены в корпусе на его боковой поверхности соосно друг другу, а их общей осью симметрии является ось симметрии вала, причем аксиальный магнитопровод индуктора возбудителя, в пазы которого уложена обмотка возбуждения возбудителя, размещен внутри аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря основного генератора, при этом аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря возбудителя и аксиальный магнитопровод индуктора основного генератора жестко закреплены на валу посредством диска соосно друг другу, при этом их общей осью симметрии является ось симметрии вала, причем аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря возбудителя размещен внутри аксиального магнитопровода индуктора основного генератора, при этом в корпусе дополнительно устанавливается стабилизатор напряжения, содержащий корректор напряжения и второй многофазный двухполупериодный выпрямитель, установленные во внутренней части аксиального магнитопровода индуктора возбудителя, корректирующую и компаундирующую обмотки, уложенные в пазы аксиального магнитопровода индуктора возбудителя, при этом вход второго многофазного двухполупериодного выпрямителя подключается к началам фаз многофазной обмотки якоря основного генератора, а выход подключается к компаундирующей обмотке, вход корректора напряжения подключается на линейное напряжение любых двух фаз многофазной обмотки якоря основного генератора, а выход подключается к корректирующей обмотке.

Стабилизация выходного напряжения осуществляется за счет уменьшения разности между заданным и фактическим выходным напряжением стабилизатором напряжения, содержащим корректор напряжения и второй многофазный двухполупериодный выпрямитель, установленные во внутренней части аксиального магнитопровода индуктора возбудителя, корректирующую и компаундирующую обмотки.

Подключение входа второго многофазного двухполупериодного выпрямителя к началам фаз многофазной обмотки якоря основного генератора, а выхода - к компаундирующей обмотке обеспечивает увеличение быстродействия регулирования напряжения, так как по компаундирующей обмотке протекает выпрямленный ток нагрузки, который является одновременно и возмущением и управляющим воздействием.

Подключение входа корректора напряжения на линейное напряжение любых двух фаз многофазной обмотки якоря основного генератора, а выхода - к корректирующей обмотке обеспечивает устранение неточности регулирования входного напряжения компаундирующей обмоткой. Неточность регулирования выходного напряжения возникает из-за того, что на компаундирующую обмотку не предусматривается подача сигнала отрицательной обратной связи по отклонению выходного напряжения машины-генератора от заданного.

Улучшение массогабаритных показателей достигается путем уменьшения диаметральных размеров ротора и статора за счет уменьшения внешнего и внутреннего диаметров аксиальных магнитопроводов возбудителя и основного генератора в связи отсутствием необходимости установки подвозбудителя и использования свободного пространства внутри аксиальных магнитопроводов возбудителя для размещения в этом пространстве корректора напряжения.

Таким образом, уменьшение диаметральных размеров ротора и статора приводит к улучшению массогабаритных показателей, а именно к уменьшению габаритных размеров и массы всей электрической машины в целом ввиду снижения металлоемкости в связи с отсутствием в предлагаемой конструкции аксиального постоянного многополюсного магнита индуктора подвозбудителя и аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря подвозбудителя.

Упрощение способа изготовления аксиальной многофазной бесконтактной двухвходовой электрической машины-генератора достигается за счет упрощения технологии ее сборки. Механическое соединение двух частей ротора вместо трех (аксиального магнитопровода с обмоткой возбуждения основного генератора и аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря возбудителя) между собой обеспечивает возможность жесткого закрепления всех элементов ротора на валу посредством диска соосно друг другу вне корпуса (статора). Собранный таким образом вне корпуса (статора) ротор целиком устанавливается в корпус (статор) и закрепляется в нем. При этом исключается необходимость установки на роторе (закрепления на валу электрической машины) аксиального постоянного многополюсного магнита индуктора подвозбудителя, а внутри корпуса (статора) - аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря подвозбудителя.

На фиг. 1 представлен общий вид предлагаемой аксиальной многофазной бесконтактной двухвходовой электрической машины-генератора в разрезе; на фиг. 2 - ее электрическая схема.

Аксиальная многофазная бесконтактная двухвходовая электрическая машина-генератор содержит

корпус 1, возбудитель и основной генератор, установленные на одном валу 5, закрепленном в корпусе генератора 1 в подшипниковых щитах 6 и 7. Возбудитель состоит из аксиального магнитопровода 11 индуктора возбудителя, в пазы которого уложена обмотка 18 возбуждения возбудителя, подключенная к источнику постоянного тока, и аксиального магнитопровода 12 с многофазной обмоткой 13 якоря возбудителя. Основной генератор состоит из аксиального магнитопровода 14 индуктора основного генератора, в пазы которого уложена обмотка 15 возбуждения основного генератора, подключенная к многофазной (на фиг. 2 - девятифазной) обмотке 13 якоря возбудителя через первый многофазный (на фиг. 2 - девятифазный) двухполупериодный выпрямитель 3, и аксиального магнитопровода 16 с многофазной (на фиг. 2 - девятифазной) обмоткой 17 якоря основного генератора.

Аксиальный магнитопровод 11 индуктора возбудителя, в пазы которого уложена обмотка 18 возбуждения возбудителя, и аксиальный магнитопровод 16 с многофазной обмоткой 17 якоря основного генератора жестко закреплены в корпусе 1 на его боковой поверхности соосно друг другу, а их общей осью симметрии является ось симметрии вала 5, причем аксиальный магнитопровод 11 индуктора возбудителя, в пазы которого уложена обмотка 18 возбуждения возбудителя, размещен внутри аксиального магнитопровода 16 с многофазной обмоткой 17 якоря основного генератора. Аксиальный магнитопровод 12 с многофазной обмоткой 13 якоря возбудителя и аксиальный магнитопровод 14 индуктора основного генератора жестко закреплены на валу 5 посредством диска 2 соосно друг другу. Их общей осью симметрии является ось симметрии вала 5, причем аксиальный магнитопровод 12 с многофазной обмоткой 13 якоря возбудителя размещен внутри аксиального магнитопровода 14 индуктора основного генератора.

В корпусе 1 установлен стабилизатор напряжения, содержащий корректор напряжения 4 и второй многофазный двухполупериодный выпрямитель 8, установленные во внутренней части аксиального магнитопровода 11 индуктора возбудителя, корректирующую 9 и компаундирующую 10 обмотки, уложенные в пазы аксиального магнитопровода 11 индуктора возбудителя. Вход второго многофазного двухполупериодного выпрямителя 8 подключен к началам фаз многофазной обмотки 17 якоря основного генератора, а выход подключен к компаундирующей обмотке 10, вход корректора напряжения 4 подключен на линейное напряжение любых двух фаз многофазной обмотки 17 якоря основного генератора, а выход подключен к корректирующей обмотке 9.

Многофазная обмотка 17 якоря основного генератора является выходной обмоткой аксиальной многофазной стабилизируемой двухвходовой бесконтактной электрической машины-генератора, к которой подключаются потребители.

В предлагаемой аксиальной многофазной бесконтактной двухвходовой электрической машине-генераторе пространство внутри аксиального магнитопровода 11 возбуждения возбудителя используется для размещения в нем второго многофазного двухполупериодного выпрямителя 8 и корректора напряжения 4, диаметральный размер которых меньше внешнего диаметра установленного в прототипе подвозбудителя. Это приводит к уменьшению массы и размеров всей электрической машины в целом, а также экономии материалов, расходуемых на ее изготовление по сравнению с известной аксиальной электрической машиной-генератором.

Аксиальная многофазная бесконтактная двухвходовая электрическая машина-генератор работает следующим образом. Механическая энергия вращения поступает в машину-генератор от внешнего источника через вал 5, закрепленный в корпусе 1 генератора в подшипниковых щитах 6 и 7. При вращении вала 5 с жестко закрепленными на нем посредством диска 2 аксиальным магнитопроводом 12 с многофазной обмоткой 13 якоря возбудителя и аксиальным магнитопроводом 14 с обмоткой возбуждения 15 основного генератора остаточный магнитный поток аксиального магнитопровода 11 индуктора возбудителя взаимодействует с многофазной обмоткой 13 якоря возбудителя, уложенной в пазы аксиального магнитопровода 12.

В результате этого взаимодействия в многофазной обмотке 13 якоря возбудителя наводится многофазная система ЭДС, которая выпрямляется первым многофазным двухполупериодным выпрямителем 3 и подается в обмотку 15 возбуждения основного генератора, уложенную в пазы аксиального магнитопровода 14 индуктора основного генератора. Под действием этого напряжения в обмотке 15 возбуждения основного генератора протекает постоянный ток.

При протекании в обмотке 15 возбуждения основного генератора постоянного тока вокруг нее возникает магнитный поток, который при вращении ротора взаимодействует с многофазной обмоткой 17 якоря основного генератора, уложенной в пазы аксиального магнитопровода 16 якоря основного генератора. В результате этого взаимодействия в многофазной обмотке 17 якоря основного генератора наводится многофазная система ЭДС, которая подается в сеть.

В корректоре напряжения 4, подключенном на линейное напряжение любых двух фаз многофазной обмотки 17 якоря основного генератора, осуществляется измерение выходного напряжения основного генератора и сравнение его с заданным значением. В начальный момент времени ЭДС якоря, а соответственно и напряжение на выходе основного генератора и на выходе корректора 4, создает ток в корректирующей обмотке 9, усиливающий остаточный магнитный поток индуктора возбудителя. Усиление этого магнитного потока приводит к дальнейшему увеличению ЭДС, наводимой в многофазной обмотке 13 якоря возбудителя, а соответственно к увеличению тока в обмотке 15 возбуждения основного генерато-

ра, что приведет к увеличению ЭДС в многофазной обмотке 17 якоря основного генератора, т.е. напряжения на выходе машины-генератора. Таким образом, машина-генератор самовозбуждается и начинает устойчиво работать. Рост ЭДС при увеличении тока возбуждения в корректирующей обмотке 9 замедляется при насыщении магнитной цепи основного генератора. При отклонении выходного напряжения от заданного значения корректор напряжения 4 обеспечивает протекание соответствующего по величине и направлению тока в корректирующей обмотке 9.

При подключении к обмотке 18 возбуждения возбудителя внешнего источника постоянного тока (например, фотоэлектрических преобразователей, преобразующих световую энергию Солнца в электроэнергию постоянного тока) по ней протекает электрический ток.

В соответствии с принципом суперпозиции магнитных полей ток в обмотке 18 возбуждения возбудителя совместно с током, протекающим по корректирующей обмотке 9, создает результирующий магнитный поток возбуждения возбудителя. При вращении ротора этот суммарный магнитный поток, взаимодействуя с многофазной обмоткой 13 якоря возбудителя, уложенной в пазы аксиального магнитопровода 12, наводит в ней многофазную систему ЭДС, которая выпрямляется первым многофазным двухполупериодным выпрямителем 3 и подается на обмотку 15 возбуждения основного генератора, уложенную в пазы аксиального магнитопровода 14 индуктора основного генератора. По обмотке 15 протекает ток, который создает магнитный поток возбуждения основного генератора. Этот магнитный поток наводит в многофазной обмотке 17 якоря основного генератора многофазную ЭДС, которая подается в сеть, на вход корректора напряжения 4 и на вход второго многофазного двухполупериодного выпрямителя 8.

При подключении к машине-генератору нагрузки по фазам многофазной обмотки 17 якоря основного генератора протекает ток, который выпрямляется вторым многофазным двухполупериодным выпрямителем 8, подключенным к началам фаз многофазной обмотки 17 якоря основного генератора, и протекает по компаундирующей обмотке 10.

Ток, протекающий по компаундирующей обмотке 10, в соответствии с принципом суперпозиции магнитных полей совместно с токами, протекающими по обмотке 18 возбуждения возбудителя и корректирующей обмотке 9, создает результирующий магнитный поток возбуждения возбудителя. Этот магнитный поток, взаимодействуя с многофазной обмоткой 13 якоря возбудителя, уложенной в пазы аксиального магнитопровода 12, наводит в ней ЭДС, которая выпрямляется первым многофазным двухполупериодным выпрямителем 3 и подается на обмотку 15 возбуждения основного генератора, уложенную в пазы аксиального магнитопровода 14 индуктора основного генератора. По обмотке 15 протекает ток, который создает магнитный поток возбуждения основного генератора, соответствующий заданному значению выходного напряжения.

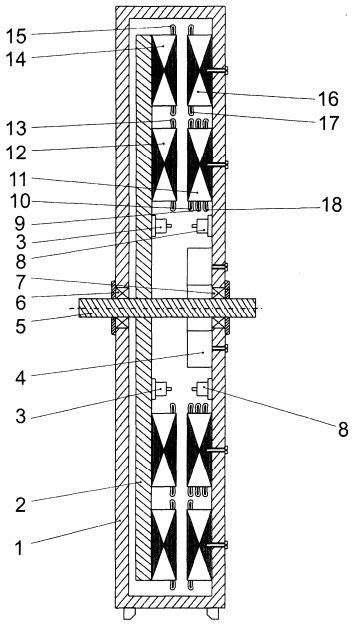
Так как выпрямленный ток, протекающий компаундирующей обмотке 10, является одновременно и возмущением, и управляющим воздействием, то это обеспечивает улучшение качества электрической энергии за счет повышения быстродействия регулирования выходного напряжения и уменьшения величины скачка выходного напряжения в начальный момент времени при подключении нагрузки.

Наличие компаундирующей обмотки 10 улучшает массогабаритные показатели всей электрической машины за счет того, что часть мощности на возбуждение отбирается с многофазной обмотки 17 якоря основного генератора. Это освобождает от необходимости применения в составе машины-генератора третьей электрической машины - подвозбудителя.

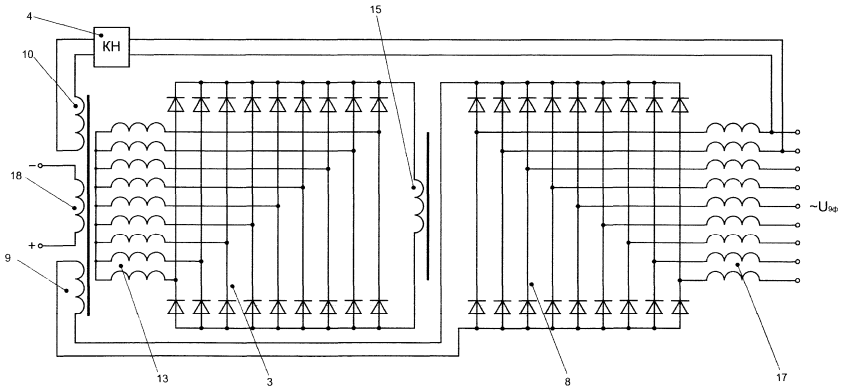
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Аксиальная многофазная бесконтактная двухвходовая электрическая машина-генератор содержит корпус, возбудитель и основной генератор, установленные на одном валу, закрепленном в корпусе генератора в подшипниковых щитах, при этом возбудитель состоит из аксиального магнитопровода индуктора возбудителя, в пазы которого уложена обмотка возбуждения возбудителя, подключенная к источнику постоянного тока, и аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря возбудителя, основной генератор состоит из аксиального магнитопровода индуктора основного генератора, в пазы которого уложена обмотка возбуждения основного генератора, подключенная к многофазной обмотке якоря возбудителя через многофазный двухполупериодный выпрямитель, и аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря основного генератора, при этом аксиальный магнитопровод индуктора возбудителя, в пазы которого уложена обмотка возбуждения возбудителя, и аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря основного генератора жестко закреплены в корпусе на его боковой поверхности соосно друг другу, а их общей осью симметрии является ось симметрии вала, причем аксиальный магнитопровод индуктора возбудителя, в пазы которого уложена обмотка возбуждения возбудителя, размещен внутри аксиального магнитопровода с многофазной обмоткой якоря основного генератора, при этом аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря возбудителя и аксиальный магнитопровод индуктора основного генератора жестко закреплены на валу посредством диска соосно друг другу, при этом их общей осью симметрии является ось симметрии вала, причем аксиальный магнитопровод с многофазной обмоткой якоря возбудителя размещен внутри аксиального магнитопровода индуктора основного генератора, отличающийся тем, что в корпусе дополнительно установлен стабилизатор напря-

жения, содержащий корректор напряжения и второй многофазный двухполупериодный выпрямитель, установленные во внутренней части аксиального магнитопровода индуктора возбудителя, корректирующую и компаундирующую обмотки, уложенные в пазы аксиального магнитопровода индуктора возбудителя, при этом вход второго многофазного двухполупериодного выпрямителя подключен к началам фаз многофазной обмотки якоря основного генератора, а выход подключен к компаундирующей обмотке, вход корректора напряжения подключен на линейное напряжение любых двух фаз многофазной обмотки якоря основного генератора, а выход подключен к корректирующей обмотке.



Фиг. 1



Фиг. 2