



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 873346

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 20.02.79 (21) 2721002/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.10.81. Бюллетень № 38

Дата опубликования описания 15.10.81

(51) М. Кл.³

H 02 K 35/00

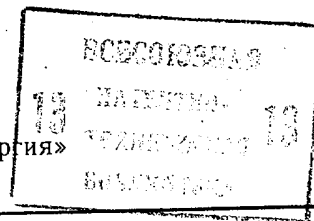
(53) УДК 621.313.
.17(088.8)

(72) Авторы
изобретения

С. А. Аронов, Н. М. Волков, С. Д. Духовлинов и В. М. Иванов

(71) Заявитель

Научно-производственное объединение «Энергия»



(54) ЛИНЕЙНЫЙ ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1

Изобретение относится к производству электрической энергии, а именно к устройствам для преобразования механической энергии первичного двигателя в электрическую, и предназначено для использования преимущественно в автономных энергетических установках на транспортных объектах и в системах аварийного обеспечения электроэнергией.

Известны генераторы с вращающимся якорем для производства трехфазного электрического тока [1].

Недостатком таких генераторов является большая удельная масса (кг/кВт) и большое время выхода на режим номинальной мощности, порядка десятков секунд.

Известен также линейный генератор переменного тока, содержащий неподвижную магнитную систему с размещенными на ней обмотками возбуждения и электродами, замыкающиеся к каналам с жидким металлом, в каждом из которых расположен якорь, выполненный в виде пластины из электропроводного материала [2].

Однако известный линейный генератор является принципиально однофазным и со-

2

ответственно не обеспечивает возможности получения трехфазного тока.

Цель изобретения — получение трехфазного тока с помощью линейного генератора.

Поставленная цель достигается тем, что упомянутые каналы соединены гидравлически параллельно, и число их кратно трем, а магнитная система снабжена сердечниками на которых размещены обмотки, являющиеся вторичными обмотками выходного трансформатора, причем первичной обмоткой трансформатора является электрическая цепь, образованная якорями и электродами, замкнутыми между собой жидким металлом.

Кроме того, при числе каналов больше трех для обеспечения устойчивости работы якоря, относящиеся к каждой фазе, жестко связаны между собой.

На фиг. 1 изображен линейный генератор переменного тока, поперечное сечение; на фиг. 2 — сечение А-А на фиг. 1; на фиг. 3 — сечение Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 — схема гидравлического соединения каналов.

Генератор содержит неподвижную магнитную систему, включающую в себя магнитопровод 1 и катушки возбуждения 2,

корпус 3 с выполненными жидким металлом каналами 4 и помещенные в них якоря 5. Участки каналов 4, в которых находятся якоря 5, частично расположены в зазорах магнитопровода 1, причем так, что их оси, совпадающие с направлением движения якорей 5, параллельны друг другу. Генератор содержит также электроды 6, соединяющие якоря 5 электрически в звезду и охватывающие сердечники 7 выходного повышающего трансформатора со вторичными катушками 8, подключенными к нагрузке (не показана). Якоря 5 представляют собой набор пластин из материалов с высокой магнитной проницаемостью и высокой электрической проводимостью, разделенных в поперечном к движению направлении изоляционными прокладками, служащими для уменьшения продольных токов. Якоря 5 посредством штоков 9, проходящих через уплотнения 10 в камере генератора, соединены с поршнями двигателя (не показан), например, свободно-поршневого внутреннего сгорания.

Генератор работает следующим образом.

При движении поршней двигателя якоря 5 совершают возвратно-поступательное движение в магнитном поле, создаваемом магнитной системой 1 и 2. В соответствии с законом электромагнитной индукции в якорях 5 наводится переменная ЭДС, которая в электрической цепи, образованной якорями 5 и электродами 6, замкнутых между собой жидким металлом, вызывает переменный электрический ток. Данная электрическая цепь является первичной обмоткой трансформатора отбора мощности, которая через сердечник 7 электромагнитно связана со вторичными обмотками 8. В связи с этим в нагрузке, подключенной к обмотке 8, протекает ток при требуемом напряжении.

При такой конструкции оказывается возможным непосредственно охлаждать только неподвижные детали генератора. Эффективное охлаждение подвижных частей обеспечивается за счет высокой теплопроводности жидкого металла, что позволяет осуществлять процесс генерации электрической энергии при высокой объемной плотности. Якоря 5 имеют размеры поперечного сечения, близкие к размерам поперечного сечения канала 4, что обеспечивает гидравлическую синхронизацию фаз и небольшую величину шунтирующих токов в слое жидкого металла между якорем 5 и стенкой канала 4.

Оптимальные весогабаритные характеристики устройства обеспечиваются при его осевой симметрии, когда оси каждой фазы расположены относительно друг друга под углом 120° , так как именно при таком выполнении обеспечивается равномерное распределение всех действующих в устройстве сил.

При конструкции генератора, соединенного со свободно-поршневым двигателем, образуется автоколебательная трехфазная система, обеспечивающая получение устойчивых механических колебаний со сдвигом фаз на 120° , что соответственно обеспечивает получение трехфазного электрического тока. При числе якорей в одной фазе, большей одного, создаются условия преобразования механической энергии в электрическую с большим КПД и лучшими весогабаритными показателями вследствие более рационального электрического соединения якорей между собой при включении в схему повышающего выходного трансформатора, в котором якоря являются частью первичной обмотки.

Предложенная конструкция линейного генератора обеспечивает возможность получения трехфазного тока при высоком КПД и высоких весогабаритных показателях при частотах генерируемого тока порядка 50 Гц. Способ получения трехфазных механических колебаний, на основе которого создана конструкция генератора, обеспечивает полную механическую уравновешенность его. Все основные узлы генератора могут эксплуатироваться в течение длительного времени, что позволяет достигнуть большой ресурс.

Формула изобретения

1. Линейный генератор переменного тока, содержащий неподвижную магнитную систему с размещенными на ней обмотками возбуждения и электроды, примыкающие к каналам с жидким металлом, в каждой из которых расположен якорь, выполненный в виде пластины из электропроводного материала, отличающийся тем, что, с целью получения трехфазного тока, упомянутые каналы соединены гидравлически параллельно, и число их кратно трем, а магнитная система снабжена сердечниками, на которых размещены обмотки, являющиеся вторичными обмотками выходного трансформатора, причем первичной обмоткой трансформатора является электрическая цепь, образованная якорями и электродами, замкнутыми между собой жидким металлом.

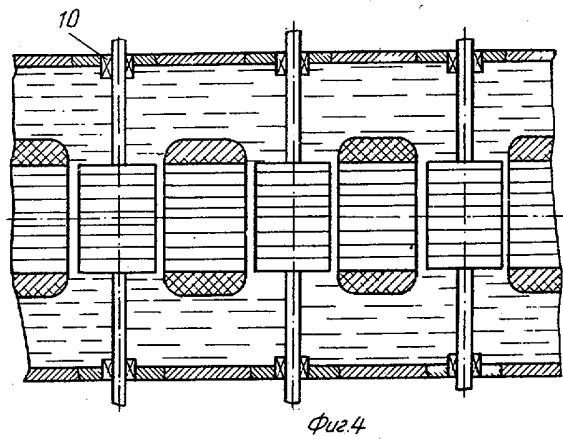
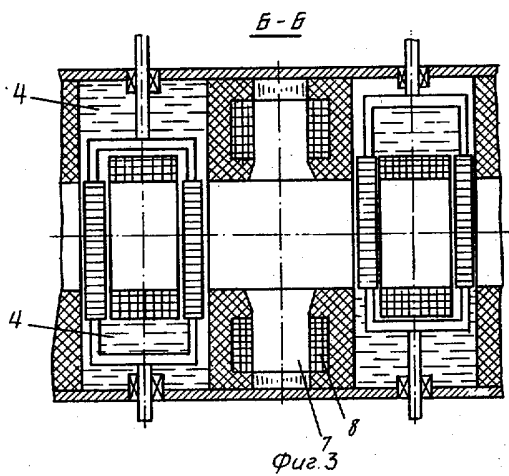
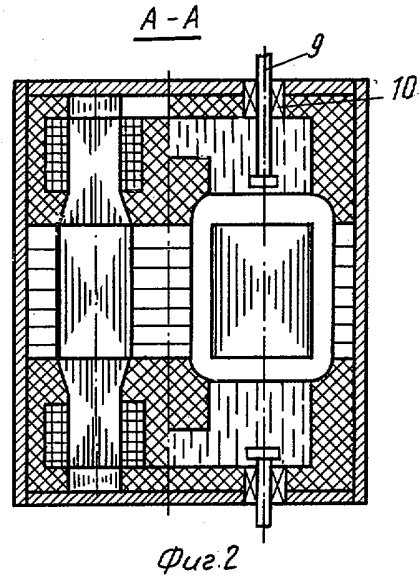
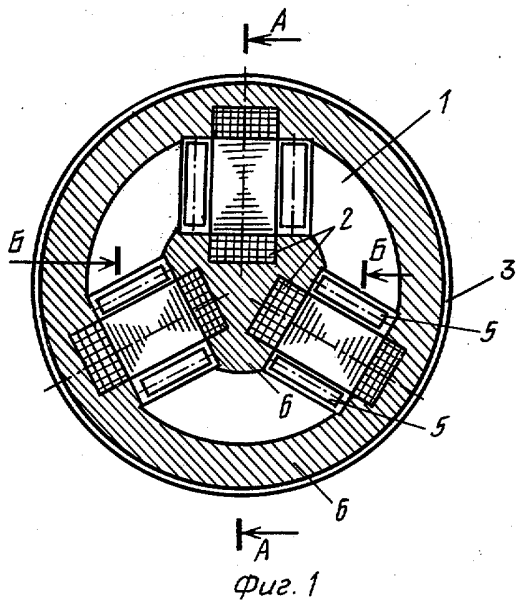
2. Генератор по п. 1, отличающийся тем, что, с целью обеспечения устойчивой работы при числе каналов большем трех, якоря, относящиеся к каждой фазе, жестко связаны между собой.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Алексеев А. П. и др. Дизельные и карбюраторные электроагрегаты и станции. Справочник, 1973.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2195847/24-07, кл. Н 02 К 35/00, 1975.



Редактор Л. Тюрина
 Заказ 9066/80

Составитель С. Венгржановская
 Техред А. Бойкас
 Тираж 733

Корректор А. Ференц
 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4