



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 754576

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 11.08.78 (21) 2656003/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.08.80, Бюллетень № 29

Дата опубликования описания 10.08.80

(51) М. Кл.³

Н 02 К 1/24

Н 02 К 3/20

(53) УДК 621.

.313.322

(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. Е. Верхогляд, А. К. Дука, М. И. Брейгер,
А. Р. Лейбович и В. В. Усенко

(71) Заявитель

(54) РОТОР ЯВНОПОЛЮСНОЙ СИНХРОННОЙ МАШИНЫ

Изобретение относится к электромашиностроению, а именно к конструкции ротора синхронного генератора или вентильного двигателя.

Известен ротор явнополусной синхронной машины, содержащий расположенную в полюсных наконечниках демпферную обмотку, выполненную в виде стержней, присоединенных к нажимным щекам [1].

Недостатком ротора является низкая надежность закрепления стержней демпферной обмотки. В условиях частого пуска из-за неравномерного токораспределения по демпферным стержням, стержни, расположенные по краям полюсных наконечников, нагреваются сильнее, чем стержни, расположенные ближе к оси полюса. Вследствие этого, линейное удлинение крайних стержней выше, чем остальных, что приводит к деформации и смещению демпферной обмотки в одну сторону, снижая надежность машины.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является ротор явнополус-

ной синхронной машины, содержащий расположенную в полюсных наконечниках демпферную обмотку, выполненную в виде стержней, состоящих из присоединенных к нажимным щекам медных трубок, во внутренние полости которых вставлены ферромагнитные прутки. Надежность крепления демпферной обмотки такого ротора выше [2].

Однако из-за того, что каждый полюс содержит всего по два таких стержня и из-за повышенных индуктивного и активного сопротивлений обмотки, пусковой и перегрузочный моменты такого ротора ниже, а машина в целом имеет более худшие динамические характеристики.

Целью изобретения является улучшение динамических характеристик машины.

Указанная цель достигается тем, что в полюсных наконечниках размещены дополнительные стержни, причем отношение площадей поперечного сечения ферромагнитных прутков и медных трубок увеличи-

зается от оси полюса к краям полюсного наконечника от нуля до единицы.

На фиг. 1 представлен ротор явнополюсной синхронной машины, на фиг. 2 — узел крепления стержней демпферной обмотки ротора.

Ротор явнополюсной синхронной машины содержит расположенную в полюсных наконечниках 1 стержневую демпферную обмотку, состоящую из медных трубок 2, присоединенных к нажимным щекам 3. Во внутренние полости трубок вставлены ферромагнитные прутки 4. На концах 5 прутков, обращенных к торцам ротора, выполнена резьба для резьбового соединения прутков с междуполюсными переключками 6 при помощи гаек 7. Медные трубки впаиваются в полюсные переключки со стороны их торцов 8, образуя короткозамкнутую клетку.

Электрическое соединение прутков обеспечивается за счет резьбового соединения. Возможен также вариант выполнения клепанного соединения прутков. Для надежного крепления междуполюсных переключек на нажимных щеках выполнены пазы 9, в которые заходят выступы 10 переключек, фиксируя переключки от перемещения под воздействием центробежных усилий.

Стержни 11 демпферной обмотки представляют собой медные трубки 2, и располагаются у оси 12 полюса 13. Крайние стержни 14 представляют собой трубки 2 и помещенные в них прутки 4. Стержни демпферной обмотки расположены таким образом, что отношение площадей поперечного сечения ферромагнитных прутков и медных трубок увеличивается от оси полюса к краям 15 полюсного наконечника от нуля до единицы, т.е. $S_n / S_{тр}$ для стержней 11 равно нулю, а для стержней 14 равно единице, где

где S_n — поперечное сечение ферромагнитного прутка;

$S_{тр}$ — поперечное сечение медной трубки.

Предлагаемая конструкция ротора в стационарных и пусковых режимах работает следующим образом.

Низкочастотные и субгармонические инверсные поля реакции якоря, появляющиеся в стационарном режиме работы при работе машины через полупроводниковый преобразователь, вызывают в демпферных стержнях токи, распределяющиеся вдоль поверхности полюсного наконечника в соответствии с приложен-

ным потокоцеплением, а также активным и реактивным сопротивлениями стержней. Потокоцепление крайних стержней 14 больше, чем центральных 11, поэтому для выравнивания плотности токовой нагрузки по стержням, крайние стержни 14 с одной стороны имеют повышенное реактивное сопротивление за счет увеличения магнитной проводимости паза 16 с ферромагнитным прутком, а с другой стороны, увеличенное общее сечение ($S_n + S_{тр}$). Незначительная разница деформации крайних и центральных медных трубок ликвидируется жестким закреплением крайних ферромагнитных прутков, имеющих примерно в 1,5 раза меньший, по сравнению с медью, коэффициент теплового расширения.

Подобное изменение индуктивного сопротивления и потерь в демпферной обмотке увеличивает пусковой и перегрузочный моменты синхронной машины аналогично тому, как это происходит в асинхронном двигателе с многоклеточным ротором. Таким образом, улучшаются динамические характеристики машины.

При внезапном коротком замыкании в цепи нагрузки амплитуда статорного тока обратно пропорциональна величине сверхпереходного реактивного сопротивления по продольной оси 12 (X''_d). На величину X''_d существенное влияние оказывает индуктивное сопротивление пазового рассеяния крайних стержней, имеющее в предлагаемой конструкции ротора повышенное значение, т.е. амплитуда статорных токов оказывается уменьшенной, что повышает надежность работы машины в целом.

Предлагаемая конструкция ротора обеспечивает улучшение динамических характеристик явнополюсной синхронной машины.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

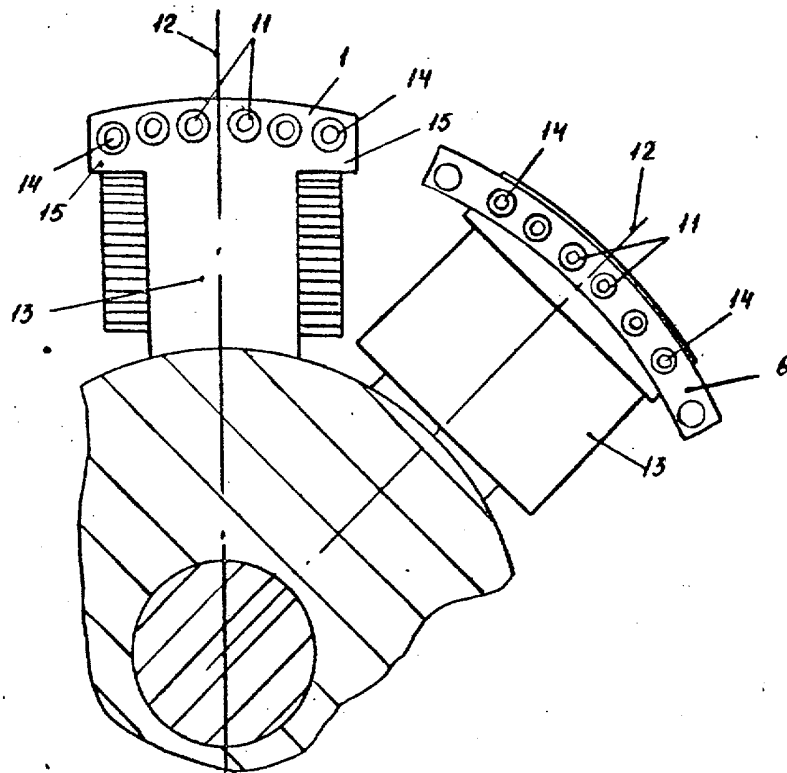
Ротор явнополюсной синхронной машины, содержащий расположенную в полюсных наконечниках демпферную обмотку, выполненную в виде стержней, состоящих из присоединенных к нажимным щекам медных трубок, во внутренние полости которых вставлены ферромагнитные прутки, отличающийся тем, что, с целью улучшения динамических характеристик машины, в полюсных наконечниках размещены дополнительные стержни, причем отношение площадей попереч-

ного сечения ферромагнитных прутков и медных трубок увеличивается от оси полюса к краям полюсного наконечника от нуля до единицы.

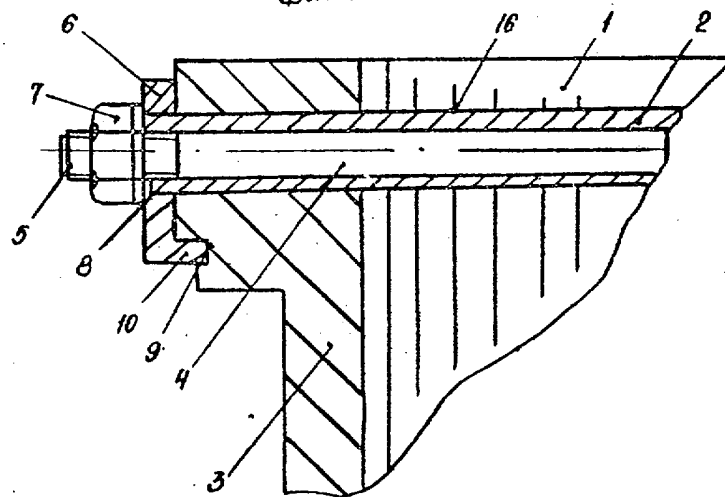
Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1, Алексеев А. Е. Конструкция электрических машин, М.-Л. Госэнергоиздат, 1958, с. 165, рис. 5-5.

2. Авторское свидетельство СССР
по заявке № 2544358/24-07,
кл. Н 02 К 1/24, 1977



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель В. Филатов

Редактор М. Недолуженко Техред Ж. Кастелевич Корректор Г. Решетник

Заказ 5070/19

Тираж 783

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

119 035, Москва Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4