



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

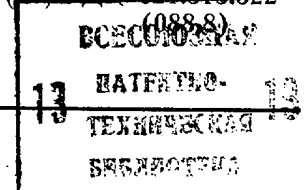
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 811423

- (61) Дополнительное к авт. свид-ву —
(22) Заявлено 11.10.78 (21) 2672865/24-07
с присоединением заявки № —
(23) Приоритет —
(43) Опубликовано 07.03.81. Бюллетень № 9
(45) Дата опубликования описания 07.03.81

(51) М. Кл.³
H 02 K 21/12

(53) УДК 621.313.322



(72) Автор
изобретения

В. А. Трегубов

(71) Заявитель Московский ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции
энергетический институт

(54) СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР

1

Изобретение относится к электрическим машинам, а именно к таким, в которых в качестве индуктора использован постоянный магнит.

Известны синхронные генераторы с возбуждением от постоянных магнитов [1], содержащие статор, в пазах которого уложены обмотка якоря и дополнительная подмагничивающая обмотка, подключенная к источнику постоянного тока.

Недостатками известного генератора являются значительные габариты и большой расход меди на обмотку подмагничивания, что повышает стоимость генератора.

Известны также синхронные генераторы [2], содержащие статор, в пазах которого размещена распределенная обмотка и выполнены переключки из ферромагнитного материала, расположенные между зубцами и делящие паз на части по высоте, и ротор в виде постоянного магнита.

Обмотка статора этого генератора, т. е. ее проводники, размещена по высоте паза равномерно. На переключках намотаны дополнительные обмотки, которые служат для регулирования напряжения путем подмагничивания переключек.

Недостатком такого генератора является его сложность, что связано с необходимостью выполнения обмотки на переключках, которая занимает, кроме того, место в па-

2

зах, увеличивая габариты и массу генератора, на нее расходуется дополнительно медь.

5 Целью изобретения являются упрощение конструкции и удешевление генератора.

Для этого в синхронном генераторе, содержащем статор, в пазах которого размещена распределенная обмотка и выполнены переключки из ферромагнитного материала, расположенные между зубцами и делящие паз на части по высоте, и ротор в виде постоянного магнита. Проводники обмотки статора распределены в пазах, число проводников, расположенных на одном полюсном делении, увеличивается по частям паза в направлении от верхней части к дну паза, а на соседнем полюсном делении в противоположном направлении, причем приращение числа проводников определяется выражением

$$\text{entier} \left(\frac{B_s l}{\mu_s I} \right) + 0,5,$$

где B_s — магнитная индукция технического насыщения материала переключки;
 μ_s — магнитная проницаемость материала переключки при индукции B_s ;
 I — ток в проводниках обмотки статора при индукции в переключке, равной B_s ;
 l — длина переключки.

25

30

На фиг. 1 представлена часть поперечного сечения генератора; на фиг. 2 — сечение паза и схема распределения потока.

1 генератор содержит статор 1 с пазами 2, в которых выполнены перемычки 3 из ферромагнитного материала. Ротор выполнен из постоянных магнитов 4. В пазах 2, разделенных перемычками 3, размещены проводники 5 обмотки статора 1. Проводники 5 размещены по высоте пазов 2 неравномерно, а именно: на одном полюсном делении число проводников 5 убывает к дну паза 2, а на соседнем полюсном делении — возрастает таким образом, чтобы разность ампервитков в двух соседних частях паза 2 по обе стороны от перемычек 3 создавала поток в перемычке, достаточный для ее насыщения.

Такое размещение проводников 5 в обмотке статора 1 по высоте паза 2 позволяет осуществить регулирование напряжения генератора без специальной подмагничивающей обмотки на спинке статора или на перемычках.

Работа генератора осуществляется следующим образом.

При вращении постоянных магнитов 4 в обмотке статора 1 наводится ЭДС. ЭДС пропорциональна потокосцеплению обмотки. Поскольку в пазах 2 выполнены перемычки 3, то часть потока магнитов 4 замкнется по перемычкам 3 и будет сцеплена с частью проводников 5 обмотки. С ростом нагрузки генератора будет увеличиваться падение напряжения в проводниках 5 обмотки и появится поток рассеяния статора 1, который будет замыкаться вокруг паза 2 и его частей по перемычкам 3 (фиг. 2). Этот поток рассеяния будет подмагничивать перемычки в выбранном режиме работы генератора, которому будет соответствовать и выбор сечения перемычки 3, она будет насыщена суммой потоков магнита 4 и рассеяния обмотки статора 1. Поток рассеяния в перемычке 3 будет иметь место только в том случае, если намагничивающая сила проводников одной части паза 2 будет отличаться от намагничивающей силы другой части паза 2 по обе стороны перемычки 3.

Ввиду насыщения перемычки 3 и существенно уменьшения ее магнитной проницаемости поток магнита 4, замыкающийся по ядру статора 1, возрастает и будет сцеплен с большим числом проводников 5 обмотки статора, что приведет к увеличению ЭДС генератора и соответственно его напряжения. Направление потока рассеяния в перемычках 3 на различных полюсных делениях должно быть различным, поэтому стороны секций, лежащие, например, в одном пазу в его нижней части, в другом пазу, принадлежащем другому полюсному делению (соседнему), должны быть расположены в верхней части, поскольку ток в

них имеет противоположные направления. Укладка двух секций должна производиться аналогичным образом, т. е. на одном полюсном делении секция с меньшим числом проводников 5 должна быть уложена над предыдущей секцией в соседней части паза 2, на другом полюсном делении другая сторона этой секции должна быть уложена под предыдущей секцией. Таким образом, происходит укладка секций последовательно с уменьшающимся или увеличивающимся числом проводников 5 в соседних частях паза 2 по высоте его. В этом случае на всех полюсных делениях будет обеспечено совпадение направления потоков рассеяния обмотки и рабочего потока магнита 4 и получен эффект подмагничивания перемычек 3.

Перемычки 3 в пазах 2 могут выполняться различными способами, например в виде вставок из листовой электротехнической стали, либо в виде клиньев из магнитодиэлектрика, или другими методами, например применением составного статора.

Для регулирования напряжения по частоте вращения генератора может быть применена дополнительная обмотка на перемычках.

Для подбора необходимого режима (диапазона) регулирования напряжения можно изменять количество проводников 5 по обе стороны от перемычки 3, материал перемычки 3, ее сечение и ширину паза 2. Предложенный генератор позволяет отказаться от обмоток подмагничивания на перемычках 3, поскольку подмагничивание обеспечивается самой обмоткой статора.

Формула изобретения

Синхронный генератор, содержащий статор, в пазах которого установлена распределенная обмотка и выполнены перемычки из ферромагнитного материала, разделяющие паз на части по высоте, причем числа проводников по частям паза различны, отличающийся тем, что, с целью упрощения конструкции, в пазах, расположенных на одном полюсном делении, число проводников увеличивается по частям паза в направлении от верхней части к дну паза, а на соседнем полюсном делении в противоположном направлении, причем приращение числа проводников определяется выражением

$$\text{entier} \left(\frac{B_S l}{\mu_S I} \right) + 0,5,$$

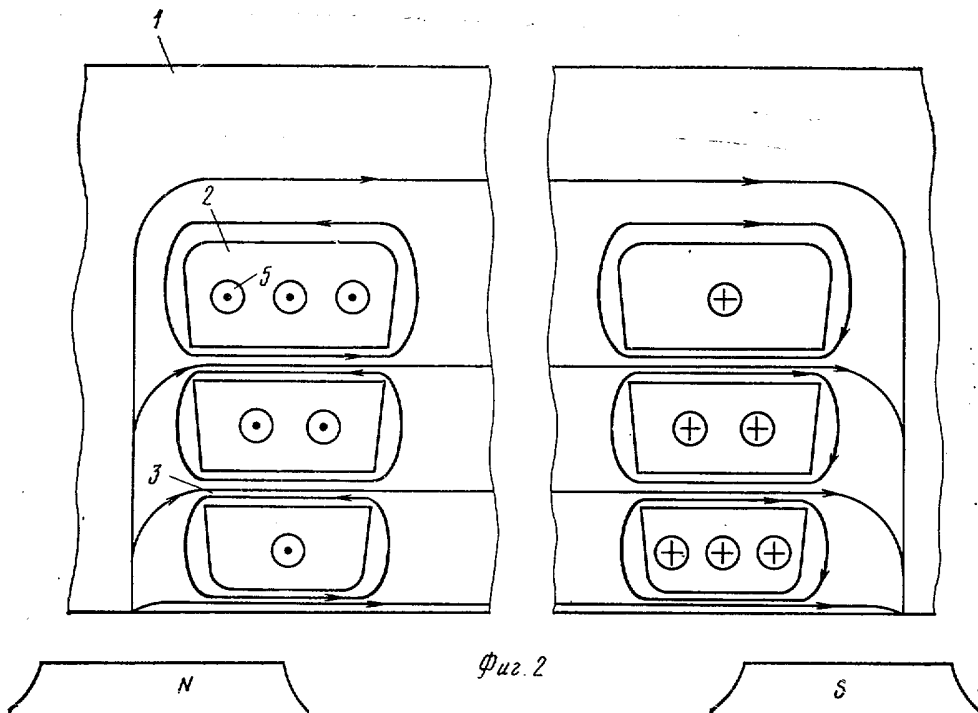
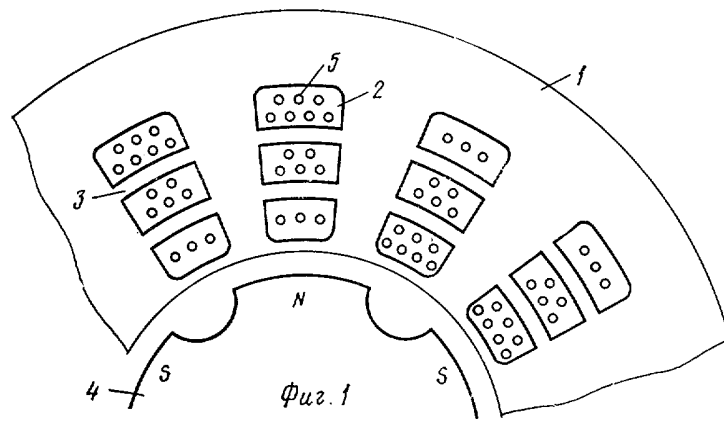
где B_S — магнитная индукция технического насыщения материала перемычки; μ_S — магнитная проницаемость материала перемычки при индукции B_S ; I — ток в проводниках обмотки статора при индукции в перемычке, равной B_S ; l — длина перемычки.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

ны с постоянными магнитами, М., «Энер-
гия», 1964, с. 345—348.

1. Балагуров В. А. Электрические маши-

2. Авторское свидетельство СССР
№ 603060, кл. Н 02 К 21/12, 1977.



Составитель В. Комаров

Редактор Г. Петрова

Техред З. Тарасова

Корректоры: Р. Беркович
и А. Степанова

Заказ 356/16 Изд. № 187 Тираж 749 Подписное
НПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2