

(19) **KG** (11) **218** (13) **C2**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(51)<sup>6</sup> **H02K 1/22, 47/24**

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики

---

(21) 940041.1

(22) 13.06.1994

(31) 5056633

(32) 21.05.1992

(33) RU

(46) 01.10.1997, Бюл. №1, 1998

(76) Пашинский В.Г. (KG)

(56) А.с. СССР №1130977, кл. H02K 47/24, 1984

(54) **Ротор электромашинного синхронно-реактивного преобразователя частоты**

(57) Изобретение относится к области электромашиностроения, в частности, к устройству ротора синхронно-реактивного преобразователя частоты. Шихтованный магнитопровод ротора набирается из цельных листов. Лист ротора имеет центральное отверстие под вал, один широкий и два узких полюсных выступа с общим диаметром образующей окружности. Полюсные выступы разделены полюсными впадинами. Ротор имеет пусковую обмотку. Магнитопровод ротора выполняется с более совершенной конструкцией. В зоне основания широкого полюсного выступа ротора имеются ориентированные поперек оси этого выступа отверстия, а также перемычки, являющиеся мостиками магнитного насыщения. Применение данного ротора обеспечивает получение лучших рабочих характеристик преобразователя за счет ограничения падения выходного напряжения под нагрузкой и большей перегрузочной способности преобразователя. Это обеспечивает условия для уменьшенного расхода обмоточной меди на вторичную обмотку. Ротор имеет улучшенные конструктивно-технологические свойства. Для получения вторичной ЭДС с формой, более близкой к синусоиде, по углам полюсных выступов выполняются четыре среза. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

Изобретение относится к области электромашиностроения, в частности, к устройству ротора синхронно-реактивного преобразователя частоты.

Известна конструкция ротора синхронно-реактивного преобразователя частоты с тремя полюсными выступами на роторе и четырехкратным увеличением частоты тока. В этом преобразователе полюсы ротора выполнены в виде секторов, вершины которых соединены перемычками, а ротор имеет форму шнека для создания эффекта осевой вентиляции.

Преобразователь с конструкцией ротора в виде синхронно-реактивного преобразователя частоты имеет увеличенное падение выходного напряжения под нагрузкой и уменьшенную перегрузочную способность по отдаваемой электрической мощности, и точку нагрузки. Указанное негативно отражается на условиях и режимах работы электродвигателей, питаемых от такого источника. Увеличенное падение напряжения вызывает необходимость иметь большую величину вторичной ЭДС при холостом ходе. А это, при прочих равных условиях, приводит к увеличенному расходу обмоточной меди на вторичную обмотку в преобразователе. Все указанное является следствием функциональных недостатков устройства данного ротора. Широкий полюс ротора, выполненный в форме сектора и соединенный своим основанием с перемычкой, имеет неблагоприятные геометрические пропорции для вращающегося механического устройства. При таких очертаниях полюса (консоль с креплением в тонком сечении) и смещенным местом расположения его центра тяжести (концевая часть консоли), такой полюс является конструктивным элементом с выраженной предрасположенностью к механическому резонансу. В результате конструкция широкого полюса в известном преобразователе может являться причиной повышенной вибрации даже при хорошей балансировке ротора.

Задачей изобретения является улучшение устройства ротора синхронно-реактивного преобразователя частоты с целью уменьшения падения выходного напряжения преобразователя под нагрузкой, увеличения его перегрузочной способности по отдаваемой электрической мощности и току нагрузки, снижения расхода обмоточной меди, а также повышения конструктивной жесткости широкого полюсного выступа ротора для предотвращения резонансных вибраций.

Поставленная задача решается тем, что ротор имеет шихтованный магнитопровод из цельных листов, которые имеют центральное отверстие под вал, один широкий и два узких полюсных выступа, которые разделены полюсными впадинами и выполнены с одним общим диаметром образующей окружности. В полюсных выступах выполнены отверстия пазов и в них размещена пусковая обмотка. При этом ротор выполнен с широким полюсным выступом, в зоне основания которого имеются удлиненные по форме отверстия, которые в профиле поперечного сечения ротора ориентированы поперек центральной оси этого полюсного выступа, а сами разделены и ограничены по длине перемычками, являющимися мостиками магнитного насыщения.

Отличительным признаком этого ротора является то, что на четырех кромках поверхности полюсных выступов по наружному диаметру ротора в местах, примыкающих к полюсным впадинам, которые отделяют широкий и узкие полюсные выступы, выполнены срезы, имеющие в профиле линейную или линейно-ступенчатую, либо криволинейную форму. Данный признак устройства ротора направлен на получение преобразованной ЭДС повышенной частоты более близкой к синусоидальной форме.

Изобретение поясняется с помощью рисунка, на котором изображен элемент конструкции магнитопровода ротора (профиль листа ротора).

Магнитопровод ротора имеет широкий полюсный выступ 1 с центральным углом  $90^\circ$ , имеющий форму усеченного по высоте сектора за счет отделения от сектора треугольной части у его вершины. Две узкие полюсные впадины 2 имеют центральный угол  $45^\circ$  и выполнены с трапециевидальным профилем. Широкая полюсная впадина 3 имеет центральный угол  $90^\circ$ , а образующая ее линия среза перпендикулярна оси  $q$ . В качестве варианта конструкции выполняются срезы 4 на всей длине пакета магнитопровода ротора. Имеется центральное отверстие 5 под вал ротора. В отверстиях 6, образующих паз, размещается пусковая короткозамкнутая обмотка, ее стержни по торцам ротора соединены замыкающими кольцами (на рис. не показаны). Отверстия 7 разграничивают конструктивно и в магнитном отношении тело широкого полюсного выступа от тела спинки ротора. Два узких полюсных выступа выполняются с размерами, определяемыми центральным углом  $45^\circ$ . Узкие полюсные выступы 8 и спинки ротора 9 образуют

прочную и жесткую конструкцию магнитопровода ротора. Тело широкого полюсного выступа 1 с мерами подавления резонансных факторов соединено со спинкой 9 посредством рассредоточенных по ширине спинки перемычек - в средней части и по краям отверстий 7. Эти перемычки выполнены с минимально возможной шириной с тем, чтобы они являлись мостиками магнитного насыщения. Конструкция листа заявленного ротора в технологическом отношении выгодно отличается от известной тем, что в спрессованном на валу пакете не возникает распушение листов на участке широкого полюсного выступа, т.к. в данном случае отсутствует фактор консольности профиля этого полюса, а его крепление осуществляется не в узком месте, а на участке расширенного основания этого выступа.

Вариантами исполнения элементов конструкции такого ротора могут быть, в частности, следующие. Пазы пусковой обмотки 6 могут быть закрытыми (без шлицов), полузакрытыми (со шлицами), открытыми с круглой или овальной формой. Полюсная впадина 3 может выполняться с линейными, линейно-ступенчатыми и криволинейными профилями. Указанное относится и к срезам 4. Дно полюсных впадин 2 и отверстия 7 могут выполняться как по прямолинейным образующим, так и криволинейных очертаний.

Пакет магнитопровода ротора напрессовывается на вал со скосом или без скоса пазов пусковой обмотки. Замыкающие кольца пусковой обмотки могут быть выполнены с формой их наружного контура или в виде круглого кольца, или по форме очертаний контура магнитопровода ротора.

При наличии оптимального скоса улучшаются условия запуска преобразователя, а также подавляются высшие гармонические зубцового порядка в кривой преобразованной ЭДС. Скос на роторе целесообразно принимать равным по величине одному зубцовому делению статора. При большей величине скоса полюсных выступов в преобразователе проявляются такие функциональные взаимосвязи, которые приводят к ухудшению его характеристик и к снижению эффективности использования его активных материалов - обмоточной меди и стали магнитопровода. По этой причине в изобретенном роторе, в отличие от известного, не предусмотрено использование свойств ротора-шнека для создания самовентиляции, как неэффективного в своей основе для случая электромашинного преобразователя.

Функциональное действие ротора заявленной конструкции при работе преобразователя обеспечивает получение следующих характеристик и результатов.

Три полюсных выступа 1 и 8 и три полюсные впадины 2 и 3 создают совместно такое значительное симметричное искажение результирующего магнитного поля в воздушном зазоре от сетевой (первичной) обмотки, при котором образуется высшая гармоническая составляющая поля четвертого порядка. При этом на полной окружности по диаметру ротора образуется восемь чередующихся по полярности полуовал высшей гармонической поля четвертого порядка. Ось ротора  $d$  в пространстве совпадает с зоной амплитуды кривой первичного вращающегося поля.

Отверстия 7 в роторе позволяют создать особые магнитнопараметрические условия для обмоток, расположенных на статоре. В результате уменьшается внутреннее падение напряжения в преобразователе под нагрузкой. Его внешняя характеристика становится более жесткой (с меньшим падением напряжения). Преобразователь с изобретенным ротором по сравнению с ротором известной конструкции имеет, кроме того, большую перегрузочную способность по отдаваемой электрической мощности и току нагрузки. Его вторичная обмотка, при прочих равных условиях, требует меньшего числа витков. Это обеспечивает экономию обмоточной меди.

Такая конструкция ротора обладает устойчивостью к возникновению резонансных вибраций благодаря повышению конструктивной жесткости широкого полюсного выступа ротора.

Срезы 4 усиливают эффективность нужного формирования кривой результирующего магнитного поля в воздушном зазоре, содержащего выраженную



Составитель описания  
Ответственный за выпуск

Никифорова М.Д.  
Ногай С.А.

---

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41, факс: (312) 68 17 03