



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39790 (13) A

(51) 6 H02K1/26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ДВООБМОТКОВИЙ РОТОР ТУРБОГЕНЕРАТОРА

(21) 98042239

(22) 30.04.1998

(24) 15.06.2001

(33) UA

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Кузьмін Віктор Володимирович, Зозулін Юрій Васильович, Федоренко Григорій Михайлович, Саратов Володимир Олексійович, Хлопков Олег Миколайович, Ракогон Володимир Григорович

(73) Кузьмін Віктор Володимирович, Зозулін Юрій Васильович, Федоренко Григорій Михайлович, Саратов Володимир Олексійович, Хлопков Олег Миколайович, Ракогон Володимир Григорович

(57) 1. Двообмотковий ротор турбогенератора, який має суцільно кований вал з потовщеною середньою частиною-бочкою ротора, додаткові пази на великих зубцях, основні пази, в яких розміщено котушки концентричної обмотки збудження, послідовно з'єднані, які утримуються в пазах дюралюмінієвими клинами, початок і кінець обмотки виведені на два контактних кільця, який відрізняється тим, що котушки концентричної обмотки розділені по висоті на дві рівні, або відмінні на виток частини з утворенням двох обмоток, ізольованих в пазах і лобових частинах прокладками, при цьому одна

обмотка повністю розміщується у верхній частині основних пазів, а друга обмотка зміщується на число пазів, що дорівнює числу додаткових пазів на одному великому зубці, займаючи нижню частину основних пазів та верхню частину додаткових пазів, нижні частини додаткових пазів та звільнені частини основних пазів заповнюються сталевими вкладишами, всі пази для закріплення обмоток заклинюються дюралюмінієвими клинами, обидві обмотки з'єднуються послідовно, додається контактне кільце, початок, кінець та спільна точка з'єднання обмоток виводяться на три контактних кільця.

2. Двообмотковий ротор за п. 1, який відрізняється тим, що друга обмотка зміщується на число пазів, яке менше за число додаткових пазів на одному великому зубці, а вільні додаткові пази заповнюються сталевими вкладишами і заклинюються сталевими клинами.

3. Двообмотковий ротор за п. 1, 2, який відрізняється тим, що одна обмотка повністю розміщується в нижній частині основних пазів, а інша обмотка зміщується і розміщується у верхній частині додаткових і основних пазів.

Изобретение относится к мощным неявнополюсным электрическим машинам и связано с проблемой расширения допустимых режимов серийных турбогенераторов.

Существует конструкция ротора синхронного турбогенератора с двумя обмотками на роторе, сдвинутыми на угол  $\pi/2$ , начала и концы которых выведены на четыре контактных кольца. Такая конструкция ротора значительно расширяет диапазон допустимых нагрузок турбогенератора в режимах недовозбуждения и асинхронных режимах, однако в синхронных режимах перевозбуждения имеет существенные ограничения по коэффициенту мощности из-за увеличения потерь на возбуждение (см. книгу: И.Л.Осин, Ю.Г.Шакарян. Электрические машины. - М.: Высшая школа, 1990. - С. 142).

Традиционным типом конструкции ротора синхронных турбогенераторов является конструкция с одной обмоткой возбуждения, катушки которой размещены в пазах, занимающих, примерно, 2/3

окружности ротора. Катушки обмотки соединены последовательно и выведены на два контактных кольца. По осям полюсов ротора находятся необмотанные большие зубцы. Для выравнивания механических характеристик по осям ротора на его больших зубцах выполняются дополнительные пазы, заклиненные стальными клиньями.

Такая конструкция ротора (выбранная в качестве прототипа) обеспечивает нормальную работу синхронного турбогенератора в номинальном синхронном режиме перевозбуждения (выдачи реактивной мощности). Нагрузка в режимах недовозбуждения (потребления реактивной мощности) турбогенератора с такой конструкцией ротора существенно ограничивается, в первую очередь, по условиям устойчивости (см. книгу: Е.К.Иноземцев. Ремонт турбогенераторов ТГВ-200 и ТГВ-300. - М.: Энергия, 1977. - С. 12.).

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является разработка конструктивной схемы размещения двух обмоток

(13) A

(11) 39790

(19) UA

возбуждения на серийном роторе турбогенератора с использованием меди его серийной обмотки для обеспечения расширения нагрузочных характеристик синхронного турбогенератора в режимах потребления реактивной мощности.

Поставленная задача решается тем, что на роторе турбогенератора, содержащем цельнокованный вал с утолщенной средней частью - бочкой ротора, на которой расположены основные пазы с концентрической катушечной обмоткой, выведенной на два контактных кольца, и дополнительные пазы на больших зубцах, концентрические катушки обмотки разделяются по высоте на две равные или отличающиеся на виток части (если число витков катушки нечетное) с образованием двух обмоток, при этом одна из обмоток размещается в верхней части основных пазов, а вторая размещается в их нижней части и смещается на число пазов, равное числу дополнительных пазов на одном большом зубце, занимая эти дополнительные пазы в верхней части, нижние части дополнительных пазов и освободившиеся нижние части основных пазов заполняются стальными вкладышами, все пазы для удержания обмоток заклиниваются дюралюминиевыми клиньями, обе обмотки соединяются последовательно согласно, добавляется еще одно контактное кольцо и на эти три контактных кольца выводятся начало, конец и общая точка соединения двух обмоток.

В варианте исполнения ротора вторая обмотка смещается на число пазов, меньшее числа дополнительных пазов на одном большом зубце, а свободные дополнительные пазы заполняются стальными вкладышами и заклиниваются стальными клиньями.

В другом варианте исполнения одна обмотка размещается в нижней части основных пазов, а вторая (смещаемая) - в их верхней части.

Предложенное конструктивное решение модернизации серийного ротора позволяет реализовать номинальный синхронный режим работы турбогенератора при перевозбуждении с величиной потерь на возбуждение не выше, чем у прототипа, и примерно вдвое расширить диапазон допустимых нагрузок в режимах недовозбуждения турбогенератора по сравнению с прототипом. Кроме того, в случае потери возбуждения одной из обмоток, турбогенератор может работать на другой обмотке со сниженной нагрузкой, примерно, до 50% номинальной, что позволяет сохранять энергоблок в работе.

Таким образом, совокупность признаков у предлагаемого технического решения позволяет получить новый технический результат, заключающийся в расширении нагрузочных характеристик модернизируемого серийного турбогенератора в режимах недовозбуждения при сохранении меди обмотки и геометрии зубцовой зоны бочки ротора.

Предлагаемая конструкция ротора с двумя обмотками поясняется рисунками. На фиг. 1 показано поперечное сечение бочки ротора, на фиг. 2 - схема соединения обмоток.

Ротор турбогенератора с утолщенной средней частью - бочкой 1 содержит концентрические катушки первой 2 (A1-A1, A2-A2 и т.д.) и второй 3 (B1-B1, B2-B2 и т.д.) обмоток, разделенные в общих пазах изоляционными прокладками 4, на больших зубцах в верхней части дополнительных пазов размещены стороны части катушек второй обмотки 3, нижние части дополнительных пазов и освободившиеся части основных пазов заполнены стальными вкладышами 5 для снижения влияния насыщения на магнитное сопротивление ротора (фиг. 1).

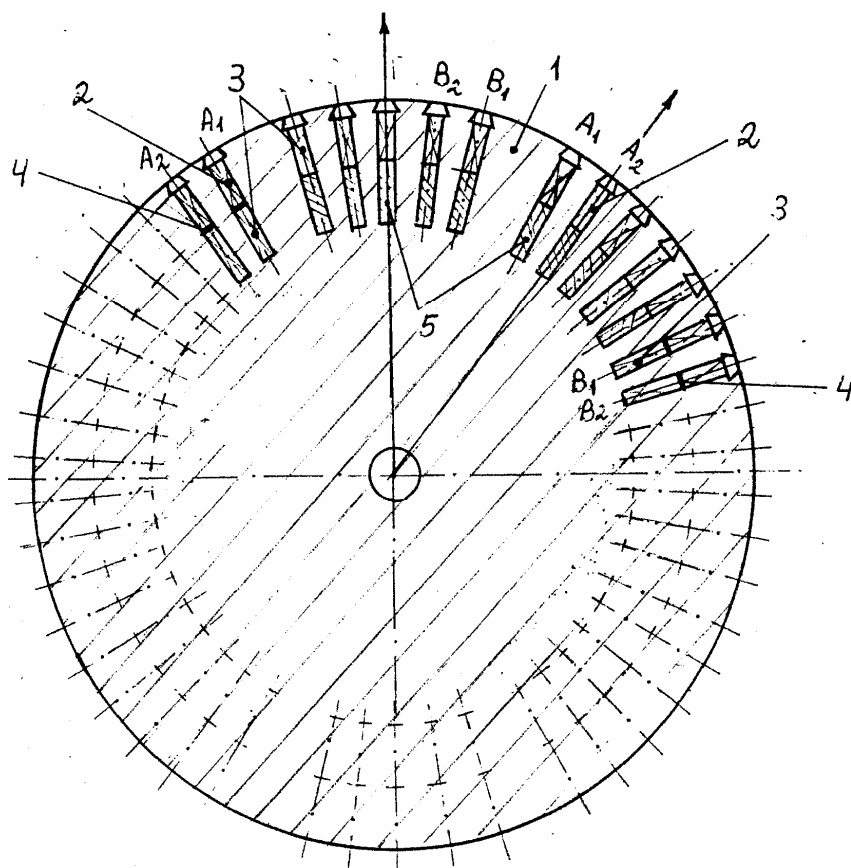
Магнитные оси обмоток смещены в пространстве на угол, равный углу смещения по пазам второй обмотки.

Обе обмотки соединены последовательно, начало, конец и общая точка соединения обмоток выведены на три контактных кольца 6 (фиг. 2).

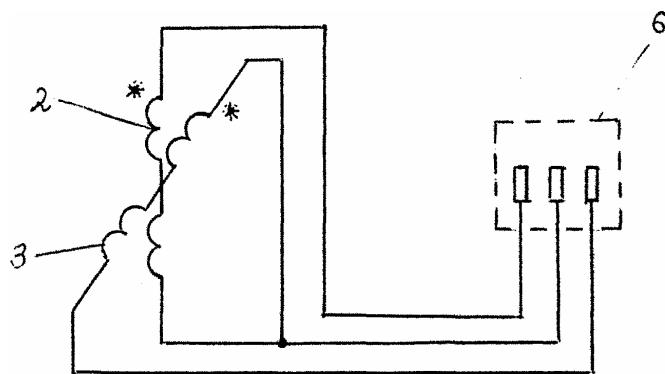
Устройство работает следующим образом. В синхронных режимах обе обмотки питаются постоянным током через три контактных кольца от двухканальной возбуждательной системы. Средством изменения токов возбуждения каждой из обмоток обеспечивается независимое регулирование активной и реактивной мощностей турбогенератора с двумя обмотками на роторе. Это способствует повышению устойчивой работы синхронного турбогенератора и расширению, тем самым, пределов его нагрузки в режимах потребления реактивной мощности.

Эти же свойства обеспечиваются турбогенератору и при втором и третьем вариантах выполнения обмоток ротора.

Таким образом, по сравнению с прототипом, преимущества предлагаемого технического решения заключаются в расширении нагрузочных характеристик модернизируемого турбогенератора за счет повышения эффективности его работы в синхронных режимах с потреблением реактивной мощности.



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22