

«НАУКА | RASTUDENT.RU»

Электронный научно-практический журнал

График выхода: ежемесячно

Языки: русский, английский

ISSN: 2311-8814

Издатель: компания INFLASH

Учредитель: ИП Соколова А.С.

Место издания: г. Уфа, Российская Федерация

Прием статей по e-mail: rastudent@yandex.ru

Место издания: г. Уфа, Российская Федерация

Иванов Д. В. Синхронный генератор с независимыми фазами // Наука-
RASTUDENT.RU. – 2014. – No. 3(03-2014) / [Электронный ресурс] – Режим
доступа. – URL: <http://nauka-rastudent.ru/3/1270/>

© Иванов Д. В., 2014
© ИП Соколова А.С., 2014
© Компания INFLASH, 2014

УДК 629.3.064.5

*Иванов Дмитрий Викторович,
магистрант 1-го курса
Тольяттинский государственный университет,
Тольятти, Российская Федерация*

Синхронный генератор с независимыми фазами

Аннотация: В статье представлены результаты проведенных исследований современных автомобильных генераторов. Представлены схемы включения фазных обмоток некоторых из них, обоснован переход на независимую схему соединения. Представлена опытная модель ротора с модернизированной магнитной системой и опытная модель генератора с независимой схемой включения фазных обмоток.

Ключевые слова: синхронный генератор, электротехника, автомобильные генераторы

*Dmitry V. Ivanov,
Togliatti State University, Togliatti, Russian Federation*

Synchronous generator with independent phases

Abstract: The article presents the results of the studies of modern automotive alternators. Schemes inclusion phase windings some of them justified the transition to independent wiring diagram. Presented experimental model with upgraded rotor magnets and experimental model generator with independent circuit incorporating the phase windings.

Keywords: synchronous generator, electrical, automobile generators

В Тольяттинском государственном университете был разработан синхронный автомобильный генератор, который отвечает высоким требованиям по повышенной энергоотдаче и требованиям отказоустойчивости. За основу разработки был взят серийно выпускающийся

синхронный автомобильный генератор марки 9402.3701-06 производства завода КЗАТЭ. Данный генератор имеет в своем роде схему соединения фазных обмоток по типу «треугольник» с выпрямительным полумостом Ларионова (рис.1), что сказывается на его низкой токоотдаче и малоприемлемой надежности.

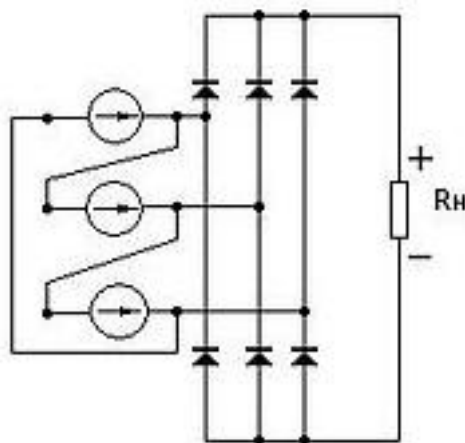


Рис.1. Схема соединения фазных обмоток генератора марки 9402.3701-06

Заводские характеристики генератора 9402.3701-06 по токоотдаче не превышают 85А, что в настоящих условиях использования на автомобиле не достаточно. К этому приводит использованная схема соединения фаз.

Повысить токоотдачу в данном генераторе можно если внести существенные изменения в магнитную систему генератора, а именно уходя от схемы соединения фазных обмоток по схеме «треугольника». Технологический разброс, при производстве, фазных обмоток генератора существенен, в результате возникает уравнивающая ЕДС, с током, который соизмерим с фазным током генератора.

Проведя исследование различных компоновок, схем соединения, а также выпрямительных схем, пришли к выводу о необходимости использования независимой схемы включения фазных обмоток генератора и применения полномостовой выпрямительной схемы (рис.2).

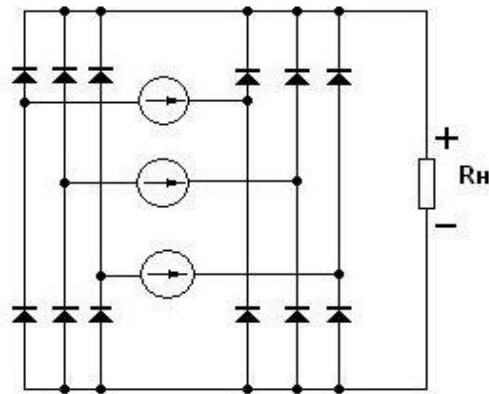


Рис.2. Схема соединения фазных обмоток в полномостовой схеме

В результате изменения в выпрямительном блоке каждая фазная обмотка получает двухполупериодный выпрямительный блок, тем самым вдвое снижая ток проходящий через каждый диод, что существенно повышает надежность данного выпрямительного блока.

Также авторами была предпринята попытка снизить частоту вращения самоиндукции генератора, для этого магнитная система ротора генератора была модернизирована с использованием постоянных магнитов высокой мощности. Были выбраны магниты постоянные на основе неодим-железобор, поскольку магниты данной группы имеют самое высокое значение коэрцитивной силы для требуемого диапазона рабочих температур от -60 до +120 градусов Цельсия.

Основываясь на проведенных изысканиях, определившись с выбором аналогов и элементной базы, в Тольяттинском государственном университете была разработана и реализована опытная модель синхронного генератора с независимой схемой соединения фазных обмоток и полным мостом. Модернизированный ротор генератора представлен на рис.3



Рис.3. Модернизированный ротор синхронного генератора с независимым включением фаз

Особенностью реализации является использование нескольких кольцевых магнитов, по одному на каждый полюс магнитной системы ротора. Крепление было осуществлено при помощи технологии клейки специальными эпоксидными смолами с принудительной фиксацией винтами на резьбовом соединении. После модернизации была проведена повторная процедура балансировки ротора, во избежание биений в статоре. Опытный образец генератора в сборе представлен на рис.4.



Рис.4. Опытная модель генератора с независимым включением фаз

В настоящий момент, в Тольяттинском государственном университете проводятся полномасштабные исследования опытной модели генератора, с использованием методов планирования экспериментальных исследований.

По свойствам полученный генератор относится ближе к источникам тока. Может практически полностью заменить собой основные модели автомобильных генераторов применяющихся в настоящее время. При его использовании уменьшаются потери в меди и уменьшается нагрев фазных обмоток. За счет повышенной токоотдачи и снижения потерь в фазных обмотках и выпрямительном блоке повышается его эффективность на 14%.

Список литературы:

1. Акимов С.В., Боровских Ю.И., Чижков Ю.П. Электрическое и электронное оборудование автомобилей. - М.: Машиностроение, 1988.-276 с.
2. Чижков Ю.П., Акимов С.В. Электрооборудование автомобилей. Учебник для ВУЗов.- М.:Издательство «За рулем»,2003.-384 с., ил.
3. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей. – М.: Транспорт, 2001.- 287 с., ил.

© Иванов Дмитрий Викторович, 2014.