

Основы электротехники

Т

е

Устройство и принцип действия генератора переменного тока и электродвигателя.

Принцип работы простейшего генератора переменного тока

Внутри этой конструкции используются все те же детали, что и у предыдущего аналога:

магнитное поле;

вращающаяся рамка;

коллекторный узел со щетками для отвода тока.

Основное отличие заключается в устройстве коллекторного узла, который создан так, что при вращении рамки через щетки постоянно создается контакт со своей половинкой рамки без циклической смены их положения.

За счет этого ток, сменяющийся по законам гармоники в каждой половинке, полностью без изменений передается на щетки и далее через них в схему потребителя.



Естественно, что рамка создана катушкой не из одного витка, а рассчитанного их количества для достижения оптимального напряжения.

Таким образом, принцип работы генераторов постоянного и переменного тока общий, а отличия конструкции заключаются в изготовлении:

- коллекторного узла вращающегося ротора;
- конфигурации обмоток на роторе.

Конструктивные особенности промышленных генераторов переменного тока

Рассмотрим основные части промышленного индукционного генератора, у которого ротор получает вращательное движение от рядом расположенной турбины. В конструкцию статора включен электромагнит (хотя магнитное поле может создаваться набором постоянных магнитов) и обмотка ротора с определённым числом витков.

Внутри каждого витка индуцируется электродвижущая сила, которая последовательно складывается в каждом из них и образует на выходных зажимах суммарное значение напряжения, выдаваемого на схему питания подключенных потребителей.

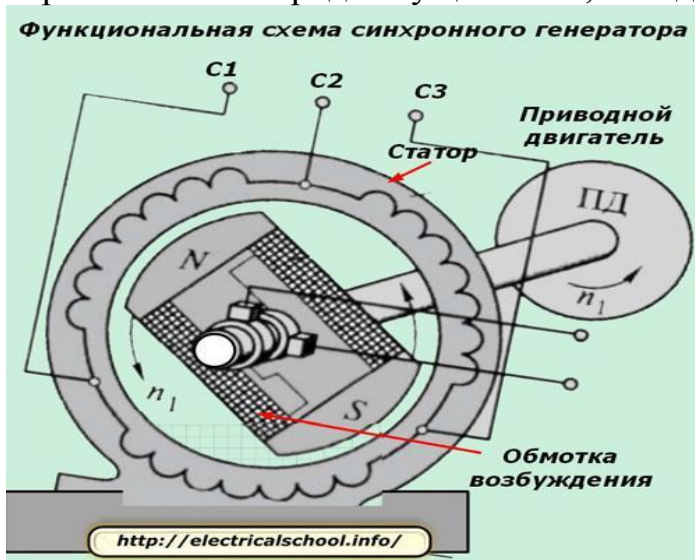
Чтобы повысить на выходе генератора амплитуду ЭДС используют специальную конструкцию магнитной системы, выполненную из двух магнитопроводов за счет применения специальных сортов электротехнической стали в виде шихтованных пластин с пазами. Внутри их смонтированы обмотки.

Тема: Устройство и принцип действия асинхронного двигателя и синхронного генератора. Синхронные двигатели.

Особенности синхронных генераторов

Принцип действия

Название и отличительный признак действия заключен в создании жесткой связи между частотой переменной электродвижущей силы, наводимой в статорной обмотке «f» и вращением ротора.



В статоре смонтирована трехфазная обмотка, а на роторе — электромагнит с сердечником и обмоткой возбуждения, запитанной от цепей постоянного тока через щеточный коллекторный узел.

Ротор приводится во вращение от источника механической энергии — приводного двигателя с одинаковой скоростью. Его магнитное поле совершает такое же движение.

В обмотках статора наводятся одинаковые по величине, но сдвинутые на 120 градусов по направлению электродвижущие силы, создающие трехфазную симметричную систему.

При подключении на концы обмоток цепей потребителей в схеме начинают действовать токи фаз, которые образуют магнитное поле, вращающееся точно так же: синхронно.

Форма выходного сигнала наводимой ЭДС зависит только от закона распределения вектора магнитной индукции внутри зазора между полюсами ротора и пластинами статора. Поэтому добиваются создания такой конструкции, когда величина индукции меняется по синусоидальному закону.

Особенности асинхронных генераторов

Принципиальное отличие этих конструкций состоит в отсутствие жесткой связи между частотами вращения ротора (n_r) и индуцируемой в обмотке ЭДС (n). Между ними всегда существует разница, которую называют «скольжением». Ее обозначают латинской буквой «S» и выражают формулой $S=(n-n_r)/n$.

При подключении нагрузки на генератор создается тормозной момент для вращения ротора. Он влияет на частоту вырабатываемой ЭДС, создает отрицательное скольжение.

Конструкцию ротора у асинхронных генераторов изготавливают:

- короткозамкнутой;
- фазной;
- полый.

Асинхронные генераторы могут иметь:

1. независимое возбуждение;
2. самовозбуждение.

В первом случае используется внешний источник переменного напряжения, а во втором — полупроводниковые преобразователи или конденсаторы в первичной, вторичной или обоих видах схем.

Таким образом, генераторы переменного и постоянного тока имеют много общих черт в принципах построения, но отличаются конструктивным исполнением определённых элементов.

Контрольные вопросы:

1. Какое явление лежит в основе действия генератора переменного тока?
2. Как называется неподвижная часть генератора?
3. Напряжения на концах первичной и вторичной обмоток ненагруженного трансформатора равны $U_1 = 220$ В и $U_2 = 20$ В. Каково отношение числа витков в первичной обмотке к числу витков во вторичной?
4. Стандартная частота переменного тока в России равна
5. Повышающий трансформатор на электростанциях используется для
6. Где происходит промышленное получение переменного тока?
7. Определите период переменного тока в России.
8. Какие изменения энергий происходят в генераторе переменного тока?
9. В электрических сетях нашей страны используется

Ответ до 19.06

Рекомендованная литература: Г. В. Ярочкина. Основы электротехники