**Закиров Бахтияр ЭЭ-2-19 27.04.2020**

**Двигатели переменного тока и генераторы.**

**Двигатели перем тока**

     Два основных типа двигателей предназначены для работы на многофазных двигателях переменного тока, синхронных двигателях и асинхронных двигателях. Синхронный двигатель представляет собой трехфазный генератор, работающий в обратном направлении. Полевые магниты установлены на роторе и возбуждаются постоянным током, а обмотка якоря делится на три части и питается трехфазным переменным током. Постоянная скорость синхронного двигателя является преимуществом в определенных устройствах; однако в тех случаях, когда механическая нагрузка на двигатель становится слишком большой, синхронные двигатели не могут быть использованы, потому что, если двигатель замедляется под нагрузкой, он замедляется с частотой тока и останавливается. Синхронные двигатели могут работать от однофазного источника питания путем включения подходящих элементов схемы, которые вызывают вращающееся магнитное поле.

     Простейшим из всех электродвигателей является асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, используемый с трехфазным питанием. Вращающийся элемент состоит из сердечника, в который встроен ряд тяжелых проводников, расположенных по кругу вокруг вала и параллельно ему. Со снятым сердечником проводники ротора напоминают по форме цилиндрические клетки, используемые для тренировки белок домашних животных. Трехфазный ток, протекающий в неподвижных обмотках якоря, генерирует вращающееся магнитное поле, и это поле индуцирует ток в проводниках клетки. Магнитная реакция между вращающимся полем и несущими проводниками ротора заставляет ротор вращаться. Если ротор вращается с точно такой же скоростью, что и магнитное поле, то в нем не будут возникать токи, и, следовательно, ротор не должен вращаться с синхронной скоростью. При работе скорости вращения ротора и поля различаются примерно на 2-5 процентов. Эта разница в скорости называется скольжением. Двигатели с короткозамкнутыми роторами могут использоваться на однофазном переменном токе с помощью различных схем индуктивности и емкости, которые изменяют характеристики однофазного напряжения и делают его похожим на двухфазное напряжение. Такие двигатели называются двухфазными двигателями или конденсаторными двигателями, в зависимости от используемого устройства. Однофазные короткозамкнутые двигатели не имеют большого стартового крутящего момента, и для случаев, где требуется такой крутящий момент, используются асинхронные двигатели отталкивания. Асинхронный двигатель отталкивания может быть двухфазного или конденсаторного типа, и имеет ручной или автоматический переключатель, который позволяет току течь между щетками на коммутаторе при запуске двигателя и замыкает все сегменты коммутатора после того, как двигатель достигает предельной скорости. Индукционные двигатели отталкивания названы так потому, что их пусковой крутящий момент зависит от отталкивания между ротором и статором, а их крутящий момент во время работы зависит от индукции. Серийные двигатели с коммутаторами, которые работают на постоянном или переменном токе, называются универсальными двигателями. Они обычно изготавливаются только в небольших размерах и обычно используются в бытовой технике.

**Генераторы переменного тока**

     Как вы знаете, простой генератор без коммутатора будет генерировать электрический ток, который чередуется в направлении вращения якоря. Такой переменный ток выгоден для передачи электроэнергии. Большинство крупных электрических генераторов относятся к типу переменного тока. Генератор переменного тока отличается от генератора постоянного тока только двумя особенностями: концы его обмотки якоря выводятся на твердые неразделённые контактные кольца на валу генератора, а не на коммутаторы, а полевые катушки питаются от внешнего источника постоянного тока, а не от сам генератор. Низкоскоростные генераторы переменного тока имеют до 100 полюсов, что позволяет повысить их эффективность и легче достичь желаемой частоты. Однако генераторы, приводимые в движение высокоскоростными турбинами, часто представляют собой двухполюсные машины. Частота тока, подаваемого генератором переменного тока, равна половине произведения числа полюсов и числа оборотов в секунду якоря.

     Часто желательно генерировать как можно более высокое напряжение, и вращающиеся якоря в таких применениях нецелесообразны из-за возможности искрения между щетками и контактными кольцами и опасности механических повреждений, которые могут вызвать короткое замыкание. Поэтому генераторы переменного тока имеют стационарный якорь, внутри которого вращается ротор, состоящий из нескольких полевых магнитов. Принцип действия точно такой же, как и у описанного генератора переменного тока, за исключением того, что магнитное поле находится в движении.

     Ток, генерируемый генераторами переменного тока, описанными выше, возрастает до пика, падает до нуля, падает до отрицательного пика и снова увеличивается до нуля несколько раз каждую секунду, в зависимости от частоты, для которой предназначена машина. Такой ток известен как однофазный переменный ток. Если, однако, якорь состоит из двух обмоток, установленных под прямым углом друг к другу и снабженных отдельными внешними соединениями, будут генерироваться две волны тока, каждая из которых будет на своем максимуме, когда другая находится в нуле. Такой ток называется двухфазным переменным током. Если три обмотки якоря установлены под углом 120 градусов друг к другу, ток будет создаваться в форме тройной волны, известной как трехфазный переменный ток. Большее количество фаз может быть получено путем увеличения обмотоки в якоре, но в современной электротехнической практике чаще всего используется трехфазный переменный ток, а трехфазный генератор переменного тока представляет собой динамоэлектрическую машину, обычно используемую для генерации электроэнергии. Напряжения до 13 200 распространены в генераторах.

**Ex 1.**

1. *A simple generator without a commutator produces AC current*.- Простой генератор без коммутатора производит переменный ток.
2. *The current alternates as the armature rotates through the magnetic field.*-

Ток меняется, когда ротор вращается через магнитное поле.

1. *AC generation is best for power distribution*.- Генерация переменного тока лучшая для распределения мощности.
2. *There are 2 differences between AC and DC generators*.-Есть 2 различия между генераторами переменного и постоянного тока.
3. *AC generators have 2 slip rings instead of a commutator*.- Генераторы переменного тока имеют 2 скользящих кольца вместо коммутатора.
4. *AC field coils are energized by an external DC source*.- Катушки переменного тока питаются от внешнего источника постоянного тока.
5. *Low-speed AC generators are built with as many as 100 poles*-Низкоскоростные генераторы переменного тока имеют до 100 полюсов.
6. *The AC frequency depends on the number of poles and the speed of rotation*.- Частота переменного тока зависит от количества полюсов и скорости вращения.
7. *100 poles rotated at 1 revolution per second = 50 cycles*.- 100 полюсов вращаются со скоростью 1 оборот в секунду = 50 циклов.

10)*2 poles rotated at 50 revolutions per second = 50 cycles*.- 2 полюса вращаются со скоростью 50 оборотов в секунду = 50 циклов.

11) *Revolutions is normally quoted per minute so 1 per second* *=50 RPM*-Обороты обычно указываются в минуту, поэтому 1 в секунду = 50 об / мин.

12*) 50 per second = 2500 RPM.*- 50 в секунду = 2500 об / мин.

13) *To reduce transforming higher voltages are generated which require special generators*.- Для понижения трансформации генерируются более высокие напряжения, которые требуют специальных генераторов.

14) *The armature is not rotated to reduce sparks. The magnetic field is rotated*.- Арматура не вращается для снижения икср. Вращается магнитное поле

15*) Alternators therefore have a rotating magnet inside coils of conductor.*- Поэтому генераторы переменного тока имеют вращающийся магнит внутри катушек проводника.

16) *AC current alternates as follows:*

*- Conductor at 90 degrees to pole = no current;*

*- Conductor at 0 degrees to pole =maximum current;*

*- Conductor at –90 degrees to pole = 0 current;*

*- Conductor at 180 degrees to pole =Maximum negative current;*

-Переменный ток чередуется следующим образом:

    - Проводник под углом 90 градусов к полюсу = нет тока;

    - проводник при 0 градусах к полюсу = максимальный ток;

    - проводник при –90 градусов к полюсу = 0 ток;

    - проводник при 180 градусах к полюсу = максимальный отрицательный ток;

17) *This is known as single-phase current*.- Это известно как однофазный ток.

18*) An armature with 2 coils at 90 degrees produces 2 phase current*.- Якорь с 2 катушками при 90 градусах производит двухфазный ток.

19) *An Armature with 3 coils at 120 degrees produces 3 phase current*-Якорь с 3 катушками при 120 градусах производит трехфазный ток

20*) 3 Phase generation is the most common form of generation*.- 3 Фаза генерации является наиболее распостр формой генерации

*Voltages as high as 13,200 are common in alternators*.- Напряжения до 13 200 использ в генераторах переменного тока.

**Ex 2.**

1) Alternating current isn’t advantageous for electric power transmission.

Is alternating current advantageous for electric power transmission?

2) Most large electric generators aren’t of the AC type.

Are most large electric generators of the AC type?

3) Alternators driven by high-speed turbines aren’t often two-pole machines.

Are alternators driven by high-speed turbines often two-pole machines?

4) It isn’t often desirable to generate as high a voltage as possible.

Is it often desirable to generate as high a voltage as possible?

5) The armature of AC generators isn’t composed of two windings.

Is the armature of AC generators composed of two windings?

6) A larger number of phases can’t be obtained by increasing the number of windings in the armature.

Could a larger number of phases be obtained by increasing the number of windings in the armature?

7) Modern electrical-engineering not practice three-phase alternating current.

Do modern electrical-engineering practice three-phase alternating current?

8) Three-phase alternator isn’t the dynamoelectric machine used for the generation of electric power.

Is three-phase alternator the dynamoelectric machine used for the generation of electric power.