**Двигатели переменного тока.**

Есть два основных типа двигателей, предназначенные для работы на многофазовом переменном токе, синхронный двигатель и асинхронный двигатель. Синхронный двигатель представляет собой трехфазный генератор, работающий в обратном направлении. Полевые магниты установлены на роторе 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 очень большой, синхронные двигатели не могут быть использованы, потому что, если двигатель замедляется под нагрузкой, он «выпадет из шага» (частоты) и останавливается. Так же синхронные двигатели могут работать от однофазного источника питания путем подключения подходящих элементов, 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, когда-то используемые для тренировки белок. 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 токонесущими 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%. 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 пускового крутящего момента, и для применений, где требуется такой крутящий момент, используются асинхронные двигатели отталкивания. Асинхронный двигатель отталкивания может быть двухфазного или конденсаторного типа, но 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 критическая скорость. 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 будут работать 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 несегментированные контактные кольца на валу генератора, а не на коммутаторы, а полевые катушки питаются от внешнего источника постоянного тока, а не от самого генератора. 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 которой 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 (а не проводники якоря) 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, якорь состоит из двух обмоток, установленных под прямым углом друг к другу и снабженных отдельными внешними соединениями, то будет 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 ° друг к другу, ток будет создаваться в форме тройной волны, известной как трехфазный переменный ток. Большее количество фаз может быть получено путем увеличения числа обмоток 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) Простой генератор без коммутатора вырабатывает переменный ток.

2) Ток меняется, когда якорь вращается через магнитное поле.

3) Генератор переменного тока лучше всего подходит для передачи энергии.

4) Есть 2 различия между генераторами переменного и постоянного тока.

5) Генераторы переменного тока имеют два контактных кольца вместо коммутатора.

6) Полевые катушки переменного тока питаются от внешнего источника постоянного тока.

7) Низкоскоростные генераторы переменного тока имеют до 100 полюсов.

8) Частота переменного тока зависит от количества полюсов и скорости вращения.

9) 100 полюсов вращаются со скоростью 1 оборот в секунду = 50 циклов.

10) 2 полюса вращаются со скоростью 50 оборотов в секунду = 50 циклов.

11) Обороты обычно указываются в минуту, поэтому 1 в секунду = 50 об / мин.

12) 50 в секунду = 2500 об / мин.

13) Для снижения трансформации генерируются более высокие напряжения, которые требуют специальных генераторов.

14) Чтобы уменьшить искры, якорь не вращается. Магнитное поле вращается.

15) Поэтому генераторы переменного тока имеют вращающийся магнит внутри катушек проводника.

16) 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;

Это известно как однофазный ток.

18) Якорь с двумя катушками при 90 градусах производит двухфазный ток.

19) Якорь с тремя катушками при 120 градусах производит трехфазный ток.

20) Трехфазная генерация является наиболее распространенной формой генерации.

21) Напряжения до 13 200 распространены в генераторах переменного тока.

**Ex. 2**

1) Is alternating current advantageous for power transmission?

Alternating current is not advantageous for electric power transmission.

2) Do most large electric generators of the AC type?

Most large electric generators are not of the AC type.

3) Do alternators driven by high-speed turbines often two-pole machines?

Alternators driven by high-speed turbines are not often two-pole machines.

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

It is not often desirable to generate as high a voltage as possible.

5) Is the armature of AC generators composed of two windings?

The armature of AC generators is not composed of two windings.

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

A larger number of phases can not be obtained by increasing the number of windings in the armature.

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

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

8) Is three-phase alternator the dynamoelectric machine used for the generation of electric power?

Three-phase alternator is not the dynamoelectric machine used for the generation of electric power.