Два основных типа двигателей предназначены для работы на многофазном переменном токе, синхронных двигателях и асинхронных двигателях. Синхронный двигатель по существу представляет собой трехфазный генератор переменного тока, работающий в обратном направлении. Полевые магниты установлены на роторе и возбуждаются постоянным током, а обмотка якоря разделена на три части и питается трехфазным переменным током. Постоянная скорость синхронного двигателя является преимуществом в некоторых устройствах; однако в тех случаях, когда механическая нагрузка на двигатель становится очень большой, синхронные двигатели использовать нельзя, так как если двигатель замедлится под нагрузкой, то он “выйдет из ступени” с частотой тока и остановится. Синхронные двигатели можно заставить работать от однофазного источника питания путем включения соответствующих элементов схемы, вызывающих вращающееся магнитное поле.

Самым простым из всех электродвигателей является короткозамкнутый асинхронный двигатель, используемый с трехфазным питанием. Вращающийся элемент состоит из сердечника, в который вмонтирован ряд тяжелых проводников, расположенных по кругу вокруг вала и параллельно ему. Когда сердечник удален, проводники Ротора напоминают по форме цилиндрические клетки, когда-то использовавшиеся для тренировки домашних белок. Трехфазный ток, протекающий в неподвижных обмотках якоря, создает вращающееся магнитное поле, и это поле индуцирует ток в проводниках сепаратора. Магнитная реакция между вращающимся полем и токоведущими проводниками Ротора заставляет Ротор вращаться. Если ротор вращается точно с той же скоростью, что и магнитное поле, то в нем не будет индуцироваться никаких токов, и поэтому Ротор не должен вращаться с синхронной скоростью. В процессе эксплуатации скорости вращения ротора и поля различаются примерно на 2-5 процентов. Эта разница в скорости называется скольжением. Двигатели с короткозамкнутыми роторами могут быть использованы 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 (или конденсаторными двигателями), в зависимости от используемого устройства. Однофазные короткозамкнутые двигатели не имеют большого пускового момента, и для применений, где требуется такой момент, используются асинхронные двигатели отталкивания. Асинхронный двигатель отталкивания может быть двухфазным или конденсаторным, но имеет ручной или автоматический выключатель, который позволяет течь току между щетками на коллекторе при запуске двигателя и закорачивает все сегменты коллектора

Как вы знаете, простой генератор без коммутатора будет производить 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 якорной обмотки выводятся на сплошные несегментированные скользящие кольца на валу генератора, а не на коллекторы, и катушки возбуждения питаются от внешнего источника постоянного тока, а не от самого генератора. Низкоскоростные генераторы переменного тока строятся с числом полюсов до 100, как для повышения их эффективности, так и для более легкого достижения желаемой частоты. Однако генераторы переменного тока, приводимые в движение высокоскоростными турбинами, часто являются двухполюсными машинами. Частота тока, подаваемого генератором переменного тока, равна половине произведения числа полюсов и числа оборотов якоря в секунду.

Часто желательно генерировать как можно более высокое напряжение, и вращающиеся якоря непрактичны в таких приложениях из-за возможности искрения между щетками и скользящими кольцами и опасности механических отказов, которые могут вызвать короткое замыкание. Поэтому генераторы переменного тока сконструированы со стационарным якорем, внутри которого вращается ротор, состоящий из нескольких полевых магнитов. Принцип работы 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, поднимается до пика, опускается до нуля, падает до отрицательного пика и снова поднимается до нуля несколько раз в секунду, в зависимости от частоты, на которую рассчитана машина. Такой ток известен как однофазный переменный ток. Однако если якорь состоит из двух обмоток, установленных под прямым углом друг к другу и снабженных отдельными внешними соединениями, то образуются две волны тока, каждая из которых будет иметь свой максимум, когда другая находится на нуле. Такой ток называется двухфазным переменным током. Если три обмотки якоря установить под углом 120° друг к другу, то ток будет вырабатываться в виде тройной волны, известной как трехфазный переменный ток. Большее число 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-это динамоэлектрическая машина, обычно используемая для выработки электроэнергии. В генераторах переменного тока часто используются напряжения до 13 200.

**Exercise 1**

1. Простой генератор без коммутатора производит переменный ток.
2. Ток меняется по мере того, как якорь вращается в магнитном поле.
3. Генерация переменного тока лучше всего подходит для распределения электроэнергии.
4. Существует 2 различия между генераторами переменного и постоянного тока.
5. Генераторы переменного тока имеют 2 скользящих кольца вместо коллектора.
6. Катушки возбуждения переменного тока питаются от внешнего источника постоянного тока.
7. Низкоскоростные генераторы переменного тока строятся с числом полюсов до 100.
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 котируются в минуту, поэтому 1 в секунду =50 об / мин
12. 50 в секунду = 2500 об / мин.
13. Чтобы уменьшить трансформацию, генерируются более высокие напряжения, которые требуют специальных генераторов.
14. Якорь не вращается, чтобы уменьшить количество искр. 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 = отсутствие тока;

- Проводник при 0 градусах к полюсу =максимальный ток;

- Проводник под углом -90 градусов к полюсу = 0 ток;

- Проводник под углом 180 градусов к полюсу =максимальный отрицательный ток;

1. Это называется однофазным током.
2. Якорь с 2 катушками под углом 90 градусов вырабатывает 2-фазный ток.
3. Якорь с 3 катушками при 120 градусах создает 3-фазный ток.
4. 3-фазная генерация является наиболее распространенной формой генерации.
5. В генераторах переменного тока часто использую

**Exercise2**

1. Alternating current is advantageous for electric power transmission.

* What is advantageous for electric power transmission?
* Alternating current is not advantageous for electric power transmission

1. Most large electric generators are of the AC type.

* What type are most large electric generators?
* Most large electric generators are not of the AC type.

1. Alternators driven by high-speed turbines are often two-pole machines.

* what machines are often alternators driven by high-speed turbines?
* Alternators driven by high-speed turbines are not often two-pole machines.

1. It is often desirable to generate as high a voltage as possible.

* What kind of voltage it is desirable to generate?
* It is not often desirable to generate as high a voltage as possible.

1. The armature of AC generators is composed of two windings.

* How many windings does the AC generator armature consist of?
* The armature of AC generators is not composed of two windings.

1. A larger number of phases may be obtained by increasing the number of windings in the armature.

* Due to which a greater number of phases in the winding can be obtained?
* A larger number of phases don’t may be obtained by increasing the number of windings in the armature

1. Modern electrical-engineering practice three-phase alternating current.

* What current does modern electrical engineering practice?
* Modern electrical-engineering doesn’t practice three-phase alternating current.

1. Three-phase alternator is the dynamoelectric machine used for the generation of electric power.

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