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 не могут быть использованы, потому что если двигатель замедляется под нагрузкой, то он “выйдет из строя” 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 после того, как двигатель достигает критической скорости. Отталкивающе-асинхронные двигатели называются так потому, что их пусковой момент зависит от отталкивания между Ротором и статором, а их крутящий момент во время работы зависит от индукции. Серийные двигатели с коллекторами, 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 (AC) (генераторы переменного тока)

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.