

Синхронные и асинхронные машины.

Синхронный двигатель — это устройство, которое преобразует электрическую энергию в механическую.

Синхронные машины вне зависимости от режима работы состоят из двух основных частей: неподвижного статора, выполняющего функции якоря и ротора, вращающегося внутри статора и служащего индуктором.

Статор синхронной машины состоит из корпуса, цилиндрического сердечника, набранного из отдельных пластин электротехнической стали, и трехфазной обмотки, уложенной в пазы сердечника.

Статор или якорь – выполняется из электротехнической стали монолитным или наборным из шихтованного железа. Предназначен для размещения рабочей обмотки, проводит силовые линии электромагнитного поля, формируемого протекающими токами.

Обмотка на статоре – изготавливается из медных проводников, в зависимости от типа статора синхронного электродвигателя может выполняться различными методами, способами намотки и расположения проводников. Применяется для подачи напряжения питания и формирования рабочего магнитного потока.

Ротор с обмоткой возбуждения – предназначен для взаимодействия с магнитным полем статора. В результате подачи напряжения на обмотку возбуждения в роторе электродвигателя создается собственное магнитное поле, задающее состояние вращающегося элемента. Ротор синхронной машины представляет собой электромагнит постоянного тока, который создает магнитное поле, вращающееся вместе с ротором. Ротор имеет обмотку возбуждения, которая через специальные контактные кольца питается постоянным током от выпрямителя или от небольшого генератора постоянного тока, называемого возбудителем.

Вал – используется для передачи вращательного усилия от электродвигателя к подключаемой к нему нагрузке. В большинстве случаев это основание, на котором крепятся шихтовка или полюса ротора, подшипники, кольца, пластины и другие вспомогательные элементы.

Контактные кольца – применяются для подачи питания на обмотки ротора, но устанавливаются не во всех моделях синхронных агрегатов. Питание производится через специальный преобразователь переменного напряжения в постоянное.

Корпус – предназначен для защиты от воздействия внешних факторов, обеспечивает синхронному двигателю достаточную прочность и герметичность, в зависимости от условий его эксплуатации.

Работа синхронного генератора основана на явлении электромагнитной индукции. При холостом ходе обмотка якоря (статора) разомкнута, и магнитное

поле машины образуется только обмоткой возбуждения ротора. При вращении ротора синхронного генератора от проводного двигателя с постоянной частотой магнитное поле ротора, пересекая проводники фазных обмоток статора AX, BY, CZ наводит в них ЭДС.

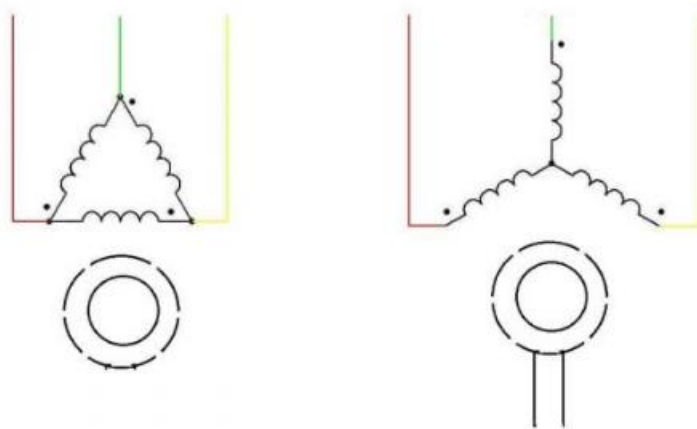


Рисунок: Схематическое обозначение синхронного двигателя с обмоткой возбуждения треугольником и звездой.

Основным отличием синхронного электродвигателя от асинхронного заключается в принципе преобразования электрической энергии в механическое вращение. У синхронного электродвигателя процесс вращения ротора идентичен вращению рабочего электромагнитного поля, вырабатываемого трехфазной сетью. А вот у асинхронного рабочее поле самостоятельно наводит ЭДС в роторе, которая уже затем вырабатывает собственный поток взаимной индукции и приводит вал во вращение. В результате чего асинхронные электрические машины получают разность во вращении рабочего поля и нагрузки на валу, что выражается физической величиной – скольжением.

Одним из наиболее распространенных типов электрических машин в мире является асинхронный электродвигатель. За счет высокой надежности и неприхотливости в работе такие агрегаты получили широкое распространение в самых различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, они помогают решать бытовые и общепроизводственные задачи любой сложности.

Асинхронный двигатель — это электрический двигатель, основной принцип работы которого основан на создании вращающегося магнитного поля.

Конструктивно простейшая асинхронная машина представляет собой рамку, вращающуюся в переменном магнитном поле. Основным отличием синхронного двигателя является наличие вспомогательной обмотки на роторе, предназначенной для создания постоянного магнитного потока

Эта обмотка создает магнитный поток, не зависящий от наличия электродвижущей силы в обмотках статора электродвигателя. Поэтому при возбуждении синхронного электродвигателя его вал начинает вращаться одновременно с полем статора. В отличие от асинхронного типа, где существует

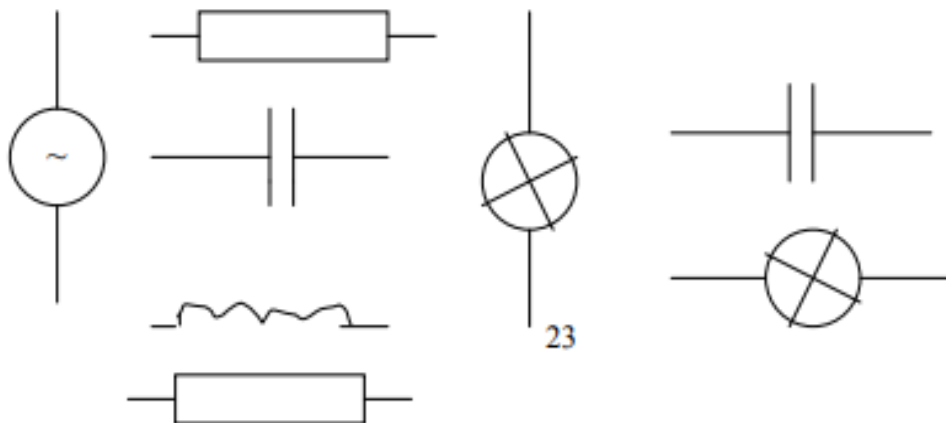
разница в движении, которая физически выражается как скольжение. Синхронные электродвигатели применяются в тех устройствах, где важно соблюдать высокую точность синхронизации подачи питания и начала движения. Также они обеспечивают сохранение рабочих характеристик в момент пуска.

Область применения асинхронных электродвигателей охватывает достаточно большой сегмент хозяйственной деятельности человека. Поэтому их можно встретить в различных типах станочного оборудования – токарных, шлифовальных, фрезерных, прокатных и т.д. В работе грузоподъемных кранов, талей, тельферов и прочих механизмов.

Их используют для лифтов, горнодобывающей техники, землеройного оборудования, эскалаторов, конвейеров. В быту их можно встретить в вентиляторах, микроволновках, хлебопечках и прочих вспомогательных устройствах.

Задание

1. С увеличением частоты переменного тока, при одном и том же его амплитудном значении, сопротивление резистора увеличивается. Объяснить, каким явлением это обусловлено.
2. Указать преимущества и недостатки передачи и потребления электрической энергии переменного тока по сравнению с постоянным током.
3. Определить максимальное значение переменного тока, если в первый момент времени ток был равен $0,4\text{ А}$, а начальная фаза 30° .
4. Рассчитать сопротивление конденсатора емкостью 5 мкФ при частоте переменного тока 50 Гц . Найти частоту переменного тока, при которой конденсатор емкостью 1 мкФ имеет сопротивление 1 кОм .
5. Определить реактивное сопротивление катушки, индуктивность которой 1 мГн , при частоте переменного тока 500 Гц . Чему должна быть равна индуктивность катушки, чтобы при частоте 50 кГц ее сопротивление было $0,1\text{ кОм}$.
6. Конденсатор емкостью 2 мкФ и резистор сопротивлением 5 кОм подключены к сети переменного напряжения частотой 50 Гц . Найти полное сопротивление цепи при последовательном и параллельном подключении элементов.
7. Начертить схему параллельного присоединения элементов к источнику переменного напряжения:



Правильно оформить задачи!