

УДК 621.3

ВРАЩАЮЩИЕСЯ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Китаев А.С.

Научный руководитель – ТЕТЕРИНА Л.В.

Вращающимися трансформаторами называют электрические микромашины переменного тока, преобразующие угол поворота ротора в напряжение, пропорциональное этому углу или некоторым его функциям.

Вращающиеся трансформаторы применяются в аналого-цифровых преобразователях, системах передачи угла высокой точности, в качестве датчиков обратной связи в следящих системах, бортовой аппаратуре.

Вращающиеся трансформаторы применяются в автоматических и счетно-решающих устройствах.

Вращающиеся (поворотные) трансформаторы предназначены для получения переменного напряжения, значение которого зависит от угла поворота ротора. По назначению вращающиеся трансформаторы относятся к информационным электрическим машинам и применяются в системах автоматического регулирования в качестве элементов (датчиков угла) для измерения рассогласования между двумя вращающимися осями.

Вращающийся трансформатор конструктивно представляет собой электрическую машину индукционного типа малой мощности. Наибольшее применение получили двухполюсные вращающиеся трансформаторы с двумя парами одинаковых взаимно перпендикулярных обмоток.

Обмотка возбуждения включается в сеть переменного тока, компенсационная обмотка замыкается накоротко или на резистор. Обмотки на роторе называют вторичными: синусная и косинусная.

Электрический контакт с обмотками ротора осуществляется либо с помощью контактных колец и щеток (аналогично контактным сельсином), либо посредством спиральных пружин.

В последнем случае угол поворота ротора вращающегося трансформатора ограничивается максимальным углом закручивания спиральных пружин.

Принцип работы вращающихся трансформаторов основан на взаимной индуктивности между обмотками статора и ротора, которая изменяется в определенной функциональной зависимости от угла поворота ротора. При подключении обмотки возбуждения к сети переменного тока в машине возникает продольный магнитный поток, пульсирующий во времени с частотой сети.

Обмотка статора с потоком не связана, а, следовательно, он не индуцирует в ней ЭДС. Эту обмотку используют для компенсации поперечных потоков, создаваемых обмотками ротора при нагрузке вращающегося трансформатора. Таким образом, в обмотках ротора при холостом ходе индуцируются ЭДС, пропорциональные синусу или косинусу угла поворота ротора относительно соответствующего потока.

Применяя различные схемы включения обмоток статора и ротора, можно получить и другие функциональные зависимости, а также уменьшить погрешности, вызываемые током нагрузки.

Если вращающийся трансформатор используется в качестве измерительного элемента, то поворот ротора осуществляется посредством редукторного механизма высокой точности, который либо встраивается в корпус вращающегося трансформатора, либо монтируется отдельно от вращающегося трансформатора и механически соединяется с его валом.

Если вращающийся трансформатор предназначен для работы в режиме поворота ротора в пределах определенного угла, то в качестве обмоток возбуждения и компенсационной используются обмотки статора, а в качестве вторичных – обмотки ротора.

Если вращающийся трансформатор работает в режиме непрерывного вращения ротора, то обычно применяют «обратное» использование обмоток: обмотки ротора используют в

качестве обмоток возбуждения и компенсационной, а обмотки статора – в качестве вторичных.

Если компенсационная обмотка замыкается накоротко, то при «обратном» использовании обмоток на роторе применяют лишь два контактных кольца, что упрощает конструкцию, повышает надежность и точность вращающегося трансформатора.

Литература

- 1 Васильев, А.А. Электрическая часть станций и подстанций: учеб. пособие для вузов / А.А. Васильев, И.П. Крючков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.
- 2 Брускин, Д.Э. Электрические машины / Д.Э. Брускин,. – М.: Энергоатомиздат, 2002. – 205 с.