

$$P_6 = B_6 H_6 = \frac{a^2}{b};$$

$$g_6 = a,$$

где P_6 – базисная мощность;

g_6 – базисная проводимость.

Литература

1. Каримов, А.С., Турдыев, М.Г. Особенности возбуждения субгармонических колебаний в многоконтурных феррорезонансных цепях переменного тока. – М.: Электричество, 1979.
2. Ешелькин, В.М., Бурыкин, В.В. Передача активной мощности в системе ферромагнитный преобразователь частоты – синхронная машина. – Известия высших учебных заведений. – Серия Энергетика, 1981.
3. Бертинов, А.И., Кофман, Д.Б. Тороидальные трансформаторы статических преобразователей. – М.: Энергия, 1970.
4. Бальян, Р.Х. Трансформаторы для радиоэлектроники. – М.: Радио, 1971.
5. Обрусник, В.П. Дискретно-управляемые ферромагнитные элементы для преобразования параметров электроэнергии. – М.: Наука, 1979.
6. Бамдас, А.М., Блинов, И.В., Захаров, Н.В., Шапиро, С.В. Ферромагнитные умножители частоты. – М.: Энергия, 1968.
7. Баженов, И.А. Исследование регулируемости статических ферромагнитных нечетнократных умножителей частоты: Автореф. дисс. канд. техн. наук. – Минск, 1971.

УДК 621.3

ШАГОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ. ИМПУЛЬСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Метлицкий О.В.

Научный руководитель – ЖУКОВСКАЯ Т.Е.

Шаговые двигатели обладают хорошими регулировочными свойствами и экономичны, но наличие скользящего контакта коллектор – щетки ограничивает область их применения.

В настоящее время в связи с развитием силовой полупроводниковой электроники появились и начали получать все более широкое распространение бесконтактные двигатели постоянного тока. При замене механического коммутатора – коллектора с щетками полупроводниковым коммутатором двигатель постоянного тока становится более надежным и долговечным, создает меньше радиопомех, особенно при высоких частотах вращения, когда очень быстро изнашиваются щетки и значительно увеличиваются искрение и радиопомехи.

В отличие от обычного коллекторного двигателя бесконтактный двигатель постоянного тока обладает рядом характерных особенностей.

1. Силовая обмотка якоря расположена на статоре и состоит из нескольких катушек, сдвинутых относительно друг друга в пространстве. Ротор выполняют в виде постоянного магнита:

2. Положение оси магнитного потока ротора по отношению к осям катушек силовой обмотки статора определяется бесконтактными датчиками (трансформаторными, индукционными, магнитоэлектрическими, фотоэлектрическими).

3. Бесконтактный полупроводниковый коммутатор осуществляет коммутацию катушек силовой обмотки статора по сигналам датчиков положения. При мощности дви-

гателей до 0,5–1 кВт в качестве коммутирующих элементов обычно используются транзисторы, при большей мощности – тиристоры.

Рассмотрим простейшую конструкцию бесконтактного двигателя (рисунок 1).

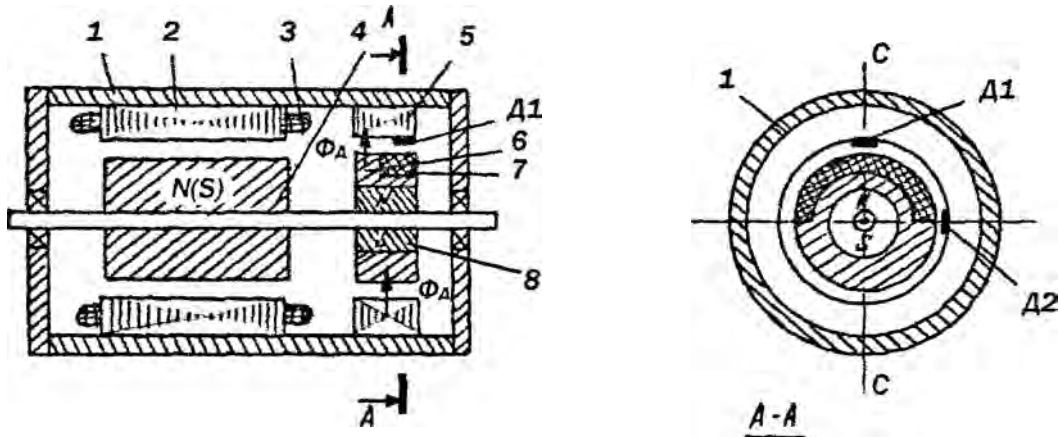


Рисунок 1. Устройство шагового двигателя

В корпусе 1 расположены электромагнитные системы двигателя и датчика положения. Магнитопровод статора двигателя 2 выполнен из электротехнической стали. В его пазах расположена обмотка 3, состоящая из двух обмоток, сдвинутых в пространстве на 90° . Каждая обмотка представляет собой сосредоточенную многовитковую катушку. Ротор 4 с одной парой полюсов изготовлен из постоянного магнита. При подаче постоянного напряжения на обмотку статора по ней проходит ток, который по взаимодействию с магнитным потоком ротора создает вращающий момент.

Роль датчика положения ротора относительно обмотки статора выполняют два магнитоуправляемых диода Д1 и Д2, расположенных на дополнительном кольцевом магнитопроводе 5, и вращающийся ферромагнитный диск 6. Диск имеет немагнитную вставку 7, занимающую половину его толщины на половине окружности. Магнитный поток датчика Φ_d создается постоянным магнитом 8 с радиальной намагниченностью. Каждый из магнитоуправляемых диодов одну половину оборота вала находится в зоне действия магнитного потока Φ_d и открыт, а вторую – вне зоны действия магнитного потока Φ_d и закрыт.

Линейные шаговые двигатели (ЛШД) преобразуют импульсную команду непосредственно в линейное перемещение. Это позволяет значительно упрощать кинематическую схему ряда электроприводов, устраняя механические преобразователи вращательного движения в поступательное.

Однокоординатный ЛШД можно представить как развернутый на плоскости ШД вращательного типа.

На рисунке 2 показана схема магнитной системы двухфазного однокоординатного ЛШД индукторного типа. Ротор ЛШД (подвижная часть), называемый иногда позиционером, выполнен в виде двух П-образных магнитопроводов 2 из электротехнической стали, которые подмагничиваются постоянным магнитом 3. На каждом из магнитопроводов ротора расположено по обмотке управления 1. Статор 4 представляет собой плиту из магнитомягкого материала; поверхность плиты, обращенная к ротору, зубчатая.

Поверхность полюсов ротора I–IV также зубчатая. Зубцовые деления ротора и статора равны. Зубцы двух полюсов в пределах одного магнитопровода ротора сдвинуты по отношению к зубцам статора на $1/2$ зубцового деления, одного магнитопровода по отношению к другому – на $1/4$ зубцового деления. В результате зубцы всех полюсов

жительностью импульсов ε :

$$\varepsilon = \frac{t_{и}}{T_{и}},$$

где $t_{и}$ – длительность импульса;

$T_{и}$ – период.

С увеличением относительной продолжительности импульсов угловая скорость ротора растет. В период паузы $t_{и}$ ротор обязательно должен тормозиться. Если это условие не будет выполняться, то угловая скорость ротора при любом значении ε будет непрерывно увеличиваться, пока не достигнет значения угловой скорости х. х., так как во время импульса угловая скорость будет возрастать, а во время паузы – оставаться практически неизменной.

С ростом частоты управляющих импульсов амплитуда колебаний скорости уменьшается; среднее значение угловой скорости остается при этом неизменным.

УДК 681.7.068

ПРИСТАВКА К ПЕРСОНАЛЬНОМУ КОМПЬЮТЕРУ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С БЛОКОМ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Ивашко О.М.

Научный руководитель – МИХАЛЬЦЕВИЧ Г.А.

Трехфазные асинхронные электродвигатели (ТАД), ТАД с фазным ротором, синхронные электродвигатели находят самое широкое применение на производстве и в быту. Бывают случаи, что ток, потребляемый электродвигателем, возрастет, мощность на валу уменьшится, а электродвигатель начнет сильно нагреваться, то это может произойти из-за износа подшипников в электродвигателе и соединенном с ним механизме. Но чаще всего это происходит при появлении короткозамкнутых витков в обмотках электродвигателя. Поэтому устройства и приборы, позволяющие выявлять такую неисправность, являются востребованными в мастерских по ремонту электрооборудования.

Одним из таких приборов является аппарат ЕЛ-1У4. Он при помощи синхронного переключателя посылает импульсы напряжения на испытываемые обмотки. В них возникают затухающие колебания. Если при испытании двух обмоток обнаружится витковое замыкание или какой-либо другой дефект и на экране появятся две кривые, то для обнаружения обмотки с дефектом нужно одну из обмоток поменять местами с третьей обмоткой. Если после такой замены на экране будет одна кривая, а не две, то дефектной обмоткой является замененная. Недостатком прибора является то, что, он изготовлен на электронных лампах, а ток в обмотки посылается с помощью механического переключателя обладающего низкой надежностью. Контакты его со временем могут окислиться и подгореть. При этом ухудшается стабильность колебаний в обмотках и изображение на экране начнет подергиваться.

Чтобы выяснить в какой из обмоток произошло замыкание их надо менять местами. Для этого требуется дополнительное время.

Авторами было разработано и изготовлено подобное устройство, в котором устранены указанные выше недостатки.

Схема установки, позволяющая понять принцип её работы, представлена на рисунке 1.