



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЦЕНТР ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Электротехника и электроника»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕНТИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА БАЗЕ СИНХРОННОЙ МАШИНЫ

методические указания по выполнению лабора-
торно-практической работы № 3 по дисци-
плине

«Электрический привод»

Авторы

Лаврентьев А.А.; Тринц Д.В.

Ростов-на-Дону, 2012



Аннотация

Методические указания к лабораторно-практической работе № 3 по дисциплине «Электрический привод» предназначены для студентов направления 140600 «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» профиля «Электрооборудование автомобилей и тракторов»

Авторы

доктор ф.-м. н. Лаврентьев А.А.;
ст. преп. Тринц Д.В.





Оглавление

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ	4
2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ.....	4
3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....	6



1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Ознакомиться с принципом работы вентильного двигателя и его регулировочными свойствами, освоить методы моделирования таких каскадов в программной среде MATLAB.

2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Обычно вентильный двигатель выполняется на базе трехфазного синхронного двигателя с постоянными магнитами на роторе. В сравнении с двигателями постоянного тока (ДПТ) синхронные двигатели лишены коллектора, что исключает профилактический уход в процессе эксплуатации и повышает его надежность. Отсутствие коллектора позволяет питать двигатель высоким напряжением, то есть отпадает необходимость в силовом понижающем трансформаторе.

Постоянная С синхронного двигателя с постоянными магнитами примерно в 2 раза больше в сравнении даже с высокомоментными двигателями постоянного тока. Поэтому вентильный двигатель (ВД) потребляет примерно в два раза меньший ток по сравнению с ДПТ.

Момент, возникающий в СД, связан с наличием двух независимых потоков - статора и ротора. Магнитный поток ротора всегда стремится развернуть ротор с постоянными магнитами таким образом, чтобы магнитный поток ротора совпадал по направлению с магнитным потоком статора. Для того, чтобы СД развивал максимальный момент, необходимо за счет датчика положения ротора поддерживать угол между направлениями потоков близким к 90° , точнее, он должен находиться в диапазоне



Электрический привод

$(90^\circ \pm 30^\circ) / P_{\Pi}$, где P_{Π} – число пар полюсов двигателя. Возникающий при этом момент подчиняется зависимости:

$$M = M_{MAX} \sin(Q / P_{\Pi}) = CI_{MAX} \sin(Q / P_{\Pi}),$$

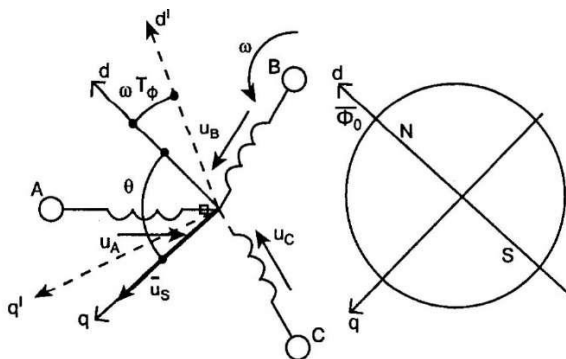
где Q – пространственный угол между направлением потоков, отсчитываемый от вектора потока ротора к вектору потока статора;

C – постоянная момента двигателя;

I_{MAX} – мгновенное значение тока, протекающего из одной фазы в другую.

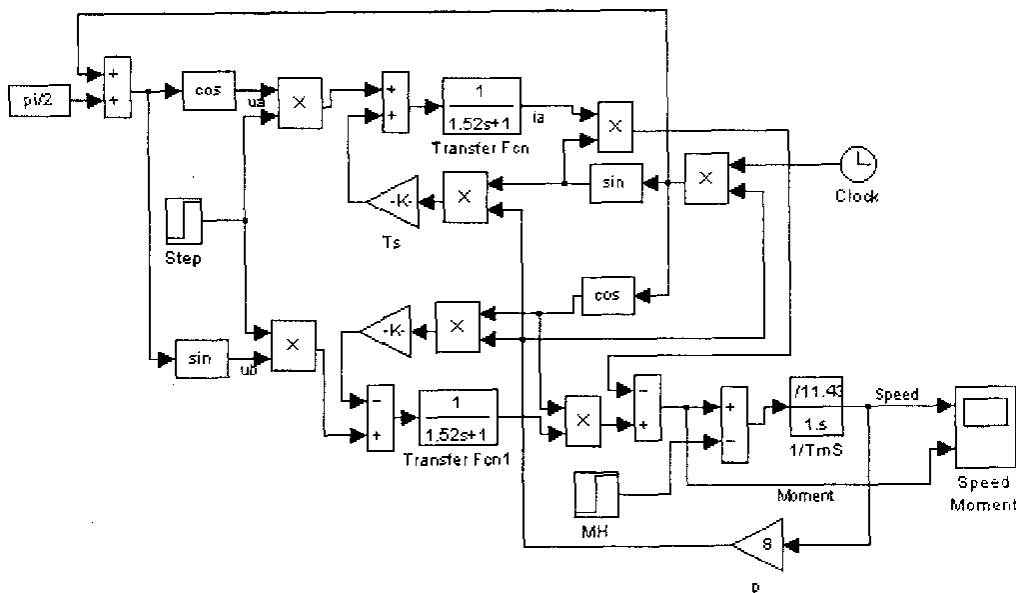
Математическое описание вентильной машины реализуется аналогично асинхронной машине.

Уравнения равновесия эдс на обмотках статора в неподвижной системе координат базируется **на втором законе Кирхгофа** (ротор не имеет обмоток).





Электрический привод



Модель вентильной машины

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить принцип действия и математическое описание вентильного двигателя.
2. По заданию преподавателя рассчитать параметры элементов модели .
3. Исследовать статические и динамические характеристики вентильной машины на модели при изменении управляющих и возмущающих воздействий. Проанализировать полученные результаты.