

Кузяков Роман Евгеньевич

магистрант

Кривцанов Александр Евгеньевич

магистрант

Карагандинский государственный
технический университет

г. Караганда, Республика Казахстан

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ В ШАГОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

Аннотация: в статье рассматривается построение стенда для исследования процессов, протекающих в шаговых двигателях, и методов их обработки при помощи энкодера, что позволит улучшить производительность, долговечность, а также расширить область применения шаговых двигателей и попытаться решить проблему с «проскальзыванием» ротора. Авторами приводятся результаты испытания созданного лабораторного комплекса.

Ключевые слова: шаговый двигатель, энкодер, лабораторный комплекс, микропроцессор, экспериментальные исследования.

На сегодняшний день шаговые двигатели активно используются в различных приводах и позиционирующих системах. Это связано с тем, что шаговые двигатели отличаются относительно невысокой ценой при достаточно высоком уровне надежности. Также шаговые двигатели обладают высокой точностью: хорошие шаговые двигатели имеют точность 3–5% от величины шага и эта ошибка не накапливается от шага к шагу. Шаговые двигатели также отличаются высоким сроком службы.

Шаговым двигателям свойственны некоторые недостатки. Наиболее известная из них – это «проскальзывание ротора», чаще всего вызванная явлением резонанса. Электрически это никак не может быть замечено, поэтому контроллер все последующие движения будет производить с ошибкой. На данный момент нет способа скомпенсировать данную проблему без остановки производственной

программы, а современные методы решения данной проблемы не всегда являются целесообразными. В связи с этим является актуальным построение стенда с шаговым двигателем для исследования процессов, протекающих в шаговых двигателях и методов их обработки.

В данной статье рассматривается построение стенда для исследования процессов, протекающих в шаговых двигателях и методов их обработки.

Был разработан лабораторный комплекс (рис. 1), включающий в себя шаговый двигатель ДШИ-200-3-3, генератор постоянного тока, энкодер и редуктор. Создание данного стенда делает возможным отображать положение вала двигателя при помощи энкодера, а также воспроизводить в режиме реального времени вольтамперную характеристику.

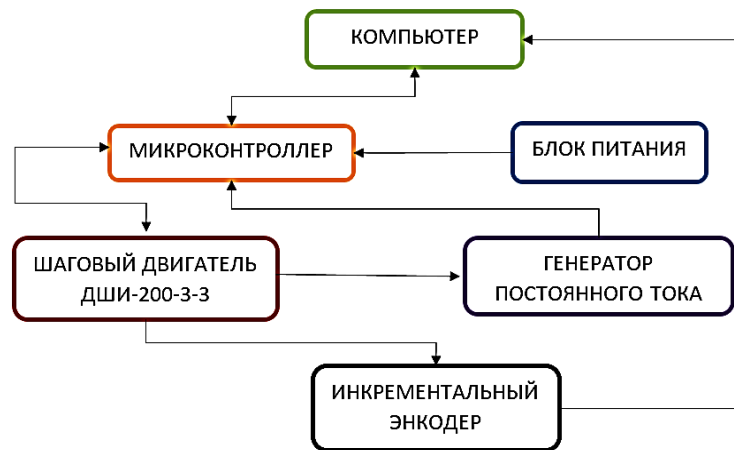


Рис. 1. Структурная схема. Лабораторный комплекс для исследования процессов в шаговых двигателях

В качестве управляющего элемента лабораторного комплекса использован микроконтроллер PIC18F4550, поскольку он обладает улучшенной производительностью, усовершенствованной и расширенной Flash-памятью, а также повышенной долговечностью, улучшенной флэш программной памятью, также включает в себя улучшенный, доработанный дизайн, что делает его одним из лучших, высокопроизводительных контроллеров, идеально подходящих для создания данного комплекса.

В качестве элемента питания использован импульсный блок питания с параметрами напряжения на выходе 24В и силой тока 3А.

Первый запуск лабораторного комплекса был ознаменован успешно проведенными измерениями энкодера, который показал точно, с какой скоростью вращался вал двигателя, а также угол поворота в микрошаговом режиме работы. Скорость вращения вала двигателя была в диапазоне 150–300 оборотов в минуту. Угол поворота по измерениям энкодера в микрошаговом режиме составил 1.8° , из чего следует, что полученные данные в ходе испытания соответствуют заявленным характеристикам шагового двигателя.

Испытания показали удовлетворительную работу лабораторного комплекса для изучения шаговых двигателей. Были получены данные о скорости вращения вала двигателя, вольтамперная характеристика и угол поворота в микрошаговом режиме.

Для практики экспериментального исследования шаговых двигателей имеет значение доступность системы необходимого оборудования, которая была создана в ходе данной работы.

Список литературы

1. ГОСТ 16264.5–85 Двигатели шаговые. Общие технические условия.
2. Кенио Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления. – 1987. – 200 с.
3. Ратмиров В.А. Шаговые двигатели для систем автоматического управления / В.А. Ратмиров, Б.А. Ивоботенко. – М.–Л.: Госэнергоиздат, 1962. – 128 с.

4. Athani V. Stepper Motors: Fundamentals, Applications And Design. – New Age International, 1997. – 201 p.

5. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. – Солон-пресс, 2004. – 254 с.