

МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Яковлев Сергей Александрович

Студент

Физический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: yakovlev.sergey@physics.msu.ru

В современном физическом эксперименте автоматизация играет чрезвычайно важную роль. Она позволяет на порядки ускорять выполнение измерений, увеличивать точность различных методик и, как следствие, получать новые результаты. Особенно это касается таких областей, как микроскопия, оптика, биофизика, химия, где исследования ведутся на наномасштабе. Для решения задач автоматизации используются различные типы двигателей вместе с механизированными подвижками, называемые позиционерами. И, как не парадоксально, но со стороны экспериментатора зачастую предпочтение отдаётся использованию ручной подвижки, а не автоматизированной. Связано это с сильными механическими шумами и вибрациями в двигателе, вызываемыми управляющей частью позиционеров, которые приводят к зашумлению измерений [2,5]. Проблему часто стоит искать не в механической части подвижки, а в способах и подходах управления ей. Сейчас, благодаря доступности и внушительным характеристикам микроэлектроники, возможности решения задач автоматизации ограничиваются лишь знаниями и квалификацией разработчика.

Проведённое исследование развивает достаточно популярный на сегодняшний день подход к управлению автоматическими позиционерами на основе шаговых двигателей. Контроль тока в обмотках выполняет не специализированная микросхема, а микроконтроллер и транзисторные H-мосты общего назначения[4].

В ходе работы, в программном пакете Simulink была разработана система управления шаговым двигателем (рис. 1), учитывающая особенности реализации управляющих сигналов микроконтроллера [3]. В её основе лежит математическая модель шагового двигателя, с учётом различных физических эффектов (наведённая индукция, резонанс [1,2]). После проверки работоспособности в симуляции, управляющая часть была перенесена в сам микроконтроллер. Результатом является новый алгоритм интеллектуального контроля шаговых

двигателей, сочетающий автонастройку параметров мотора, низкие шумы и высокую скорость.

Иллюстрации

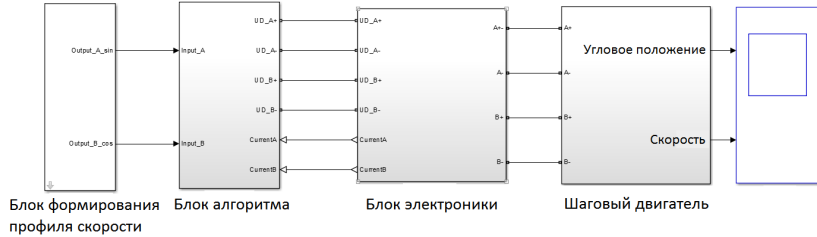


Рис. 1: Система управления шаговым двигателем, выполненная в пакете Simulink.

Литература

1. Кенио Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления. Москва "Энергоатомиздат". 1987.
2. Paul A. Stepping Motors: a guide to theory and practice 4th edition. IET control engineering series 63. 2002.
3. Chakravarty S. C. Technology and Engineering Applications of Simulink. InTech. 2012.
4. Dr. Douglas W. Jones, Reston Condit. Stepping motor fundamentals. University of Iowa. Microchip Technology Inc. AN907. 2004.
5. Balakrishnan K., Umamaheswari B., Latha B. Identification of resonance in hybrid stepper motor through measured current dynamics in online for accurate position estimation and control. IEEE transaction on industrial informatics. Vol. 9. No. 2. 2013.