

МОДЕЛИРОВАНИЕ СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ В PROTEUS

Матвеев И.П.

Белорусский национальный технический университет

Аннотация:

В работе рассмотрены вопросы компьютерного моделирования схем управления различными типами электродвигателей с использованием микроконтроллеров, позволяющие виртуально проверить работу устройств.

Текст доклада:

Системы автоматизированного управления электродвигателями, как правило, включают электронные схемы с использованием микроконтроллеров различных типов. Но, чтобы проверить работу таких схем с микроконтроллерами, необходимо написать программу, занести ее в микроконтроллер, подключить электродвигатели и только потом оценить, как работает разработанная программа применительно к конкретным устройствам. Все это оказывается достаточно трудоемким. Но благодаря компьютерному моделированию такую задачу решать стало проще.

В настоящее время в электронике для решения такой задачи широко используются программы схемотехнического проектирования Micro-Cap, Electronic WorkBench, MathLab, Proteus.

В данной работе для проведения компьютерного моделирования была использована программа Proteus, которая основана на моделях электронных компонентов и включает достаточно большой перечень этих компонентов, а также основные типы микроконтроллеров: AVR, ARM, PIC, которые можно программировать, используя электронный конструктор Arduino. Аппаратная часть Arduino представляет собой плату ввода-вывода, которая может быть запрограммирована с использованием языков C/C++[1].

В реальности разработанная программа прошивается на кристалл микроконтроллера с помощью специальных устройств-программаторов. Но для Arduino не требуется программатор. Программу можно загрузить в микроконтроллер с помощью USB-шнура, используя специальную прошивку или специальную программу – бутлоадер.

В данной работе были использованы микроконтроллеры AVR фирмы ATMEL, которые являются современными высокопроизводительными и экономичными контроллерами различного назначения [2], с помощью которых возможно реализовать оптимальные (энергосберегающие) режимы работы электродвигателей. Семейство микроконтроллеров megaAVR имеет достаточно разнообразные характеристики: большой объем памяти, необходимое в большинстве случаев количество выводов, соответствующий набор периферийных устройств, возможность повторного использования кода в других проектах.

При моделировании схемы для управления двумя двигателями постоянного тока с возможностью регулирования скорости и направления вращения электродвигателей был использован микроконтроллер ATmega 328P. Была собрана виртуальная электронная схема (рис. 1), выбраны элементы и размещены на выделенном пространстве. В работе используется микроконтроллер AVR фирмы ATMEL типа ATmega 328P, к выходным портам которого подключается микросхема L298. Контроллер управляет работой электродвигателя постоянного тока, используя широтно-импульсную модуляцию (ШИМ) в соответствии с написанной программой.

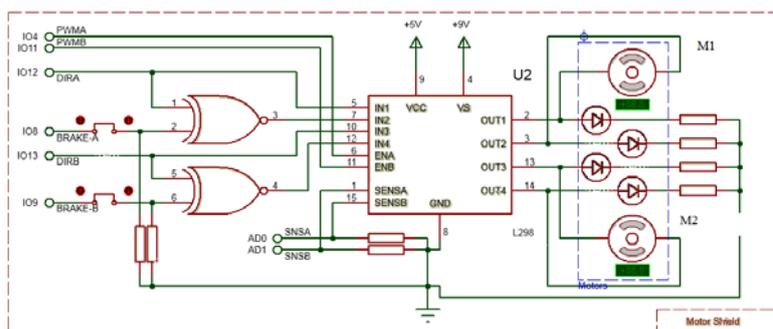


Рис. 1. Схема управления электродвигателями постоянного тока

Кроме того, была спроектирована схема управления шаговым электродвигателем (рис. 2).

Для создания проекта была собрана виртуальная электронная схема, которая включает микроконтроллер AVR фирмы ATMEL типа ATmega16, микросхему ULN2003, схему изменения направления движения ротора с кнопками Revers-Forward, схему питания и кварцевый генератор для задания частоты импульсных сигналов.

Микросхема ULN2003 представляет набор мощных ключей. Применяется для управления нагрузкой большой мощности, например, электромагнитными реле, двигателями постоянного тока, электромагнитными клапанами, в схемах управления различными шаговыми двигателями.

При сборе схемы элементы размещаются на выделенном пространстве, проверяется работа собранного устройства в соответствии с разработанной программой, записанной в микроконтроллер. Запускается эмуляция программы, и наблюдаем работу схемы в соответствии с программой [3] для микроконтроллера.

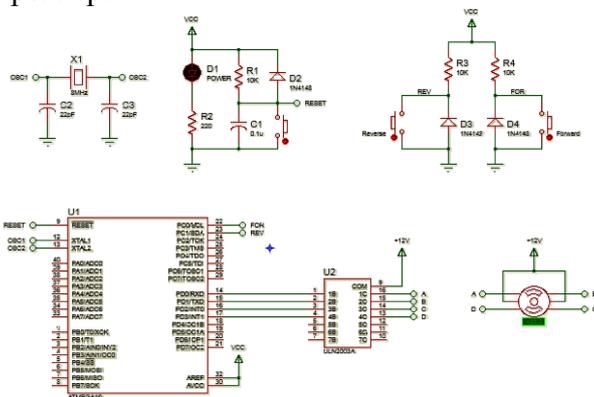


Рис. 2. Схема управления шаговым двигателем

Контроллер вырабатывает управляющий код, поступающий на микросхему ULN2003, в зависимости от количества импульсов, формируемых кнопками Revers-Forward. В процессе эмуляции визуально можно наблюдать вращение электродвигателя. Управление скоростью и направлением вращения осуществляется программой, записанной в микроконтроллер.

Таким образом, с помощью программы Proteus легко моделировать электронные схемы управления различными электродвигателями и проводить ее отладку.

Литература

1. Электронный ресурс: <http://fb.ru/article/206826/arduino-dlya-nachinayuschih-poshagovyye-instruktsii-programmirovaniye-i-proektyi-arduino-s-chego-nachat>.
2. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 592 с.
3. Электронный ресурс: <http://www.joyta.ru/551-upravlenie-shagovym-dvigatелем/>