

Рисунок 2 - Графики переходных процессов в типовой САР с дифференцированием промежуточного сигнала и инвариантной системе при отработке внешнего возмущения

Простота технической реализации инвариантной САР с дифференцированием промежуточного сигнала позволяет рекомендовать ее для широкого применения в области автоматизации теплоэнергетических процессов.

Список использованных источников

1. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического управления: учебник для Вузов/И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков. – Минск: БГТУ, 2010. 574с.
2. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования: справочное пособие/Г.Т. Кулаков. – Минск: Высшэйшая школа, 1984. – 192с.
3. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учеб. пособие/Г.Т. Кулаков [и др.]; под ред. Г.Т. Кулакова. – Минск: Высшэйшая школа, 2017. – 238с.
4. Ф. Фрер, Ф. Орттенбургер. Введение в электронную технику регулирования/Ф. Фрер, Ф. Орттенбургер. Пер. с нем. – М.: Энергия, 1973. – 192с

Матвеев И.П., к.т.н., доцент, Букенов А.В.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

МОДЕЛИРОВАНИЕ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА AVR

Системы автоматизированного управления электродвигателями, как правило, включают электронные схемы с использованием микроконтрол-

леров различных типов. Однако отладка работы реальных контроллеров оказывается затратной задачей, так как необходимо написать программу, с помощью программатора «прошить» процессор, подключить к выходу контроллера электродвигатели и только тогда наглядно увидеть результат своей работы. Решить такую задачу проще стало возможным благодаря компьютерному моделированию.

К наиболее распространенным в настоящее время в отечественной практике системам и программам схемотехнического проектирования в электронике относятся системы Micro-Cap, Electronic WorkBench, MathLab, Proteus.

Для проведения компьютерного моделирования была использована программа Proteus.

Proteus (by Labcenter Electronics) – симулятор принципиальных электронных схем. Основывается работа программы на моделях электронных составляющих. Proteus содержит большую библиотеку электронных компонентов. Библиотека Proteus содержит также основные типы микроконтроллеров: AVR, ARM, PIC. Главное преимущество и характерная особенность Proteus – опции по моделированию работы разнообразных программируемых устройств: микропроцессоров и микроконтроллеров.

В частности, микроконтроллеры Atmel megaAVR являются идеальным выбором для проектов, которым нужны дополнительные функциональные возможности. Они обладают памятью программ и данных большого объема при быстродействии до 20 млн. операций в секунду. Семейство megaAVR является наиболее разнообразным с точки зрения характеристик, например объемов памяти, количества выводов, набора периферийных устройств, возможности повторного использования кода в различных проектах. С помощью программы Proteus можно создать и проверить работу спроектированной электрической схемы с микроконтроллером.

В данной работе была спроектирована схема управления шаговым электродвигателем.

Для создания проекта была собрана виртуальная электронная схема, которая включает микроконтроллер AVR фирмы ATMEL типа ATMEGA16, микросхему ULN2003 (ULN2003a), схему изменения направления движения ротора с кнопками Revers-Fogward, схему питания и кварцевый генератор для задания частоты импульсных сигналов.

Микросхема ULN2003 (ULN2003a) является набором мощных составных ключей для применения в цепях индуктивных нагрузок. Применяется для управления нагрузкой значительной мощности, включая электромагнитные реле, двигатели постоянного тока, электромагнитные клапаны, в схемах управления различными шаговыми двигателями. Каждый канал в ULN2003 рассчитан на нагрузку 500 мА и выдерживает максимальный ток до 600 мА. Входы и выходы расположены в корпусе микросхемы друг напротив друга, что значительно облегчает разводку печатной платы.

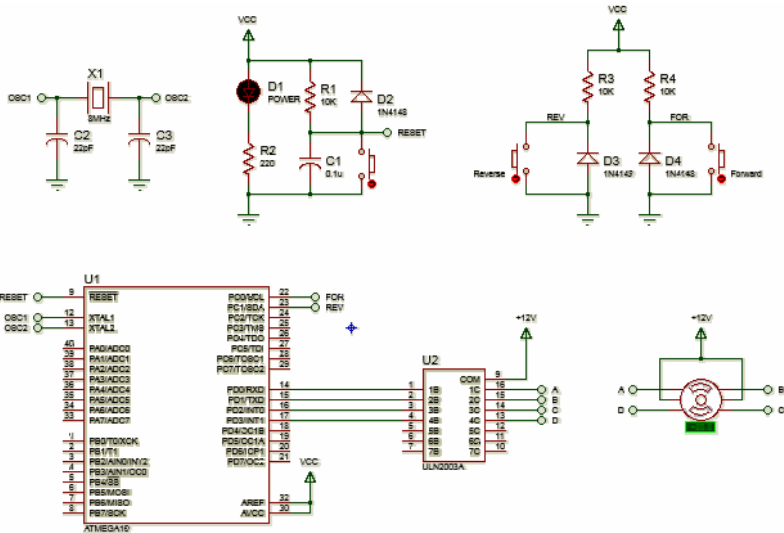


Рисунок 1 – Спроектированная схема управления шаговым двигателем

После размещения элементов на выделенном пространстве и сбора схем, проверяем работу собранного устройства в соответствии с разработанной программой, записанной в микроконтроллер. Запускаем эмуляцию программы, и наблюдаем работу схемы в соответствии с программой [2] для микроконтроллера.

Контроллер выработывает управляющий код, поступающий на микросхему ULN2003, в зависимости от количества импульсов, формируемых кнопками Revers-Forward.

В процессе эмуляции визуально наблюдаем вращение электродвигателя, управление скоростью и направлением вращения осуществляется кодом, задаваемым микроконтроллером.

Таким образом, используя программу Proteus, можно достаточно легко смоделировать электронную схему с микроконтроллером AVR и электродвигателями (в данном случае-шаговым), составляющими основу роботизированных устройств, провести её отладку. И только потом создавать реальное устройство, зная, что оно работоспособно.

Список использованных источников

1. Электронный ресурс: <http://fb.ru/article/206826/arduino-dlya-nachinayuschih-poshagovyye-instruktsii-programmirovanie-i-proektyi-arduino-s-chego-nachat>.
2. Электронный ресурс: <http://www.joyta.ru/551-upravlenie-shagovym-dvigatелем/>