

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

*Кананович С.Ю.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*Шпак И.И. – канд. техн. наук, доцент*

Доклад посвящён краткому изложению результатов разработки системы управления шаговыми двигателями. На основе анализа существующих технических решений, алгоритмов работы, определены недостатки существующих систем и разработана структурная, функциональная и принципиальная схемы, конструкция новой системы, а также изготовлен и отлажен её действующий макетный образец.

В технике широко используются исполнительные устройства на шаговых двигателях. Компьютерная техника, промышленное оборудование, станки с ЧПУ, устройства автоматики, автомобильная техника, видеоплееры – это далеко не полный перечень устройств, где применяются шаговые двигатели [1].

Развитие процесса создания гибких производственных систем и автоматизированных рабочих мест, а также роботов и станков с ЧПУ основано на использовании шаговых двигателей [2], управление которыми осуществляется от центральной ЭВМ или микропроцессора.

Основную роль в работе системы управления выполняет блок управления, который в соответствии с алгоритмом программы, хранящейся в памяти, выполняет обработку поступающих на него сигналов, а также формирование управляющих сигналов.

В созданной современной системе управления шаговыми двигателями блок управления реализован на основе микроконтроллера ATmega128. Современные микроконтроллеры кроме ЦПУ включают в себя большое количество периферийных устройств, таких как ОЗУ(RAM), ППЗУ(PROM), энергонезависимая память (EEPROM), порты ввода/вывода информации, АЦП, ЦАП, компараторы, таймеры, последовательные приемопередатчики и др.

Микроконтроллер в соответствии с программой обрабатывает дискретные сигналы, поступающие на порт ввода/вывода, через модуль гальванической развязки входов от внешних устройств.

Для управления внешними устройствами микроконтроллер формирует управляющие сигналы, которые поступают на модуль релейных выходов и обеспечивают срабатывание соответствующих реле. В микроконтроллере формируются управляющие фазами шагового двигателя последовательности импульсов, которые поступают на модуль управления шагового двигателя по соответствующей оси.

Модуль управления шагового двигателя включает в себя схему силовых ключей и схему контроля тока в обмотках шагового двигателя. Схема силовых ключей выполняет функцию коммутации обмоток шагового двигателя. Схема контроля тока в обмотках шагового двигателя выполняет функции защиты силовых ключей при перегрузке, коротком замыкании либо неправильном подключении, а также обеспечивает защиту обмоток шагового двигателя.

Необходимую информацию микроконтроллер выводит на модуль ЖКИ, через порт ввода/вывода данных. Для отображения полной и достаточной информации применен широко распространенный 16-ти символьный 2-х строчный дисплей фирмы Winstar WH1602.

Сигналы от энкодеров, контролирующего перемещение соответствующего шагового двигателя либо исполнительного устройства, поступают на порт микроконтроллера через модуль гальванической развязки энкодера.

Питание системы управления шаговыми двигателями осуществляется от импульсного источника питания постоянного тока напряжением 24 В. Источник питания формирует необходимые напряжения питания модулей, входящих в состав системы управления шаговыми двигателями.

Схема электрическая функциональная системы управления шаговыми двигателями приведена на рисунке 1.

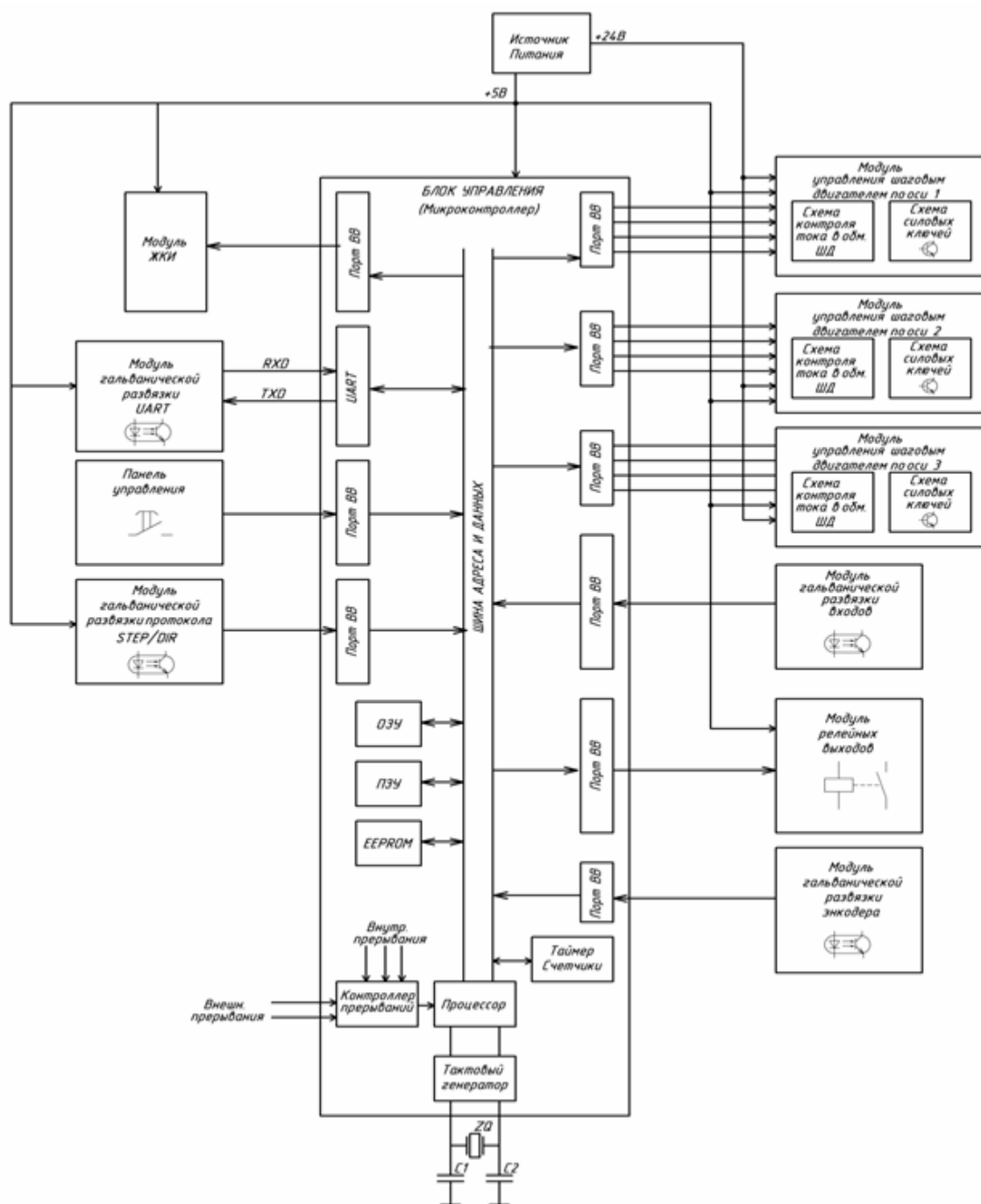


Рисунок 1– Схема электрическая функциональная системы управления шаговыми двигателями

На основании функциональной схемы спроектирована схема электрическая принципиальная, базирующаяся на современной элементной базе, а также разработан алгоритм работы системы управления шаговыми двигателями.

По схеме электрической принципиальной проведен выбор типов корпусов элементов схемы, выполнен конструкторско-технологический расчет и проектирование с помощью САПР печатной платы системы управления шаговыми двигателями.

Конструктивно система выполнена в виде блока [3], питающегося от бортовой сети транспортного средства.

Технико-экономическое обоснование эффективности разработки и производства системы управления шаговыми двигателями показало: рентабельность инвестиций составит 64,25%, срок окупаемости 2 года.

Одним из преимуществ данной разработки является простой, по сравнению с существующими аналогами, интерфейс управления.

В докладе приводятся основные результаты разработки системы управления шаговыми двигателями: начиная с проектирования структурной, функциональной и принципиальной схем, алгоритма работы, конструкции блока управления системы и заканчивая демонстрацией действующего макетного образца.

**Список используемых источников:**

1. Кенио Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления: Пер. с англ./Т. Кенио. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 200 с.: ил.
2. Liptak B.G. Instrument engineers' handbook, fourth edition, volume two: Process control and optimization / B.G. Liptak – Taylor & Francis, 2005.