

УДК 62-52

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ С МИКРОКОНТРОЛЛЕРОМ

Замулко С. В.

Научный руководитель – Опейко О. Ф. к.т.н., доцент

Целью данной работы является применение микроконтроллера *Atmega32* для системы управления положением электродвигателя. Системы управления положением предназначены заданное положение, для воспроизведения рабочим органом заданной траектории движения. В этих системах необходима отрицательная обратная связь по угловому или линейному положению рабочего органа, которая осуществляется с помощью специальных датчиков. Отрицательная обратная связь по положению начинает действовать вблизи заданной точки останова и позволяет повысить точность позиционирования. Как правило, электромеханические системы регулирования положения выполняются реверсивными. К системам позиционирования предъявляются требования быстродействия, способствующего повышению производительности, высокой точности отработки заданного перемещения.

Atmega32/L является КМОП 8-битным микроконтроллером, построенным на расширенной *AVR RISC* архитектуре. Используя команды, исполняемые за один машинный такт, контроллер достигает производительности в 1 *MIPS* на рабочей частоте 1 МГц, что позволяет разработчику эффективно оптимизировать потребление энергии за счёт выбора оптимальной производительности.

Для достижения поставленной цели управления необходимы следующие элементы:

- датчик положения ротора ЭД ВQ, в качестве датчика применяем инкрементальный энкодер, так как он имеет достаточно высокую точность позиционирования;
- датчики тока *ВА1...ВА3* на основе эффекта Холла компании *Lem*;
- для усиления сигналов ШИМ, поступающих с микроконтроллера и управления АИН применяем драйвер фирмы *Semicron*;
- для питания ЭД переменным напряжением применяем автономный инвертор напряжения АИН на вход которого подключаем от трёхфазной сети неуправляемый выпрямитель НВ.

Принцип действия системы управления заключается в следующем. При подаче сигнала U_c задания положения на микроконтроллер и подключенном двигателе к сети через трёхфазный НВ и АИН двигатель начинает разгоняться с максимально возможным ускорением до заданной скорости. Микроконтроллер на выходе должен формировать 6 канальные ШИМ сигналы, которые поступают на драйвер. Драйвер усиливает эти сигналы по

мощности и обеспечивает гальваническую развязку между силовой и управляющей частью ЭП. Далее ШИМ сигналы поступают на транзисторы АИН, который формирует на своём выходе трёхфазное напряжение заданной амплитуды и частоты для питания ЭД, тем самым обеспечивая плавный пуск (остановку) и регулирование скорости двигателя.

Импульсный датчик положения контролирует положение в системе позиционирования. Сигнал от импульсного датчика поступает на вход микроконтроллера, который определяет направление вращения и скорость ЭД, а так же выполняет сравнение задающего сигнала с сигналом обратной связи по положению. При достижении равенства этих сигналов двигатель продолжает движение с постоянной скоростью, воспроизводя заданное движение.

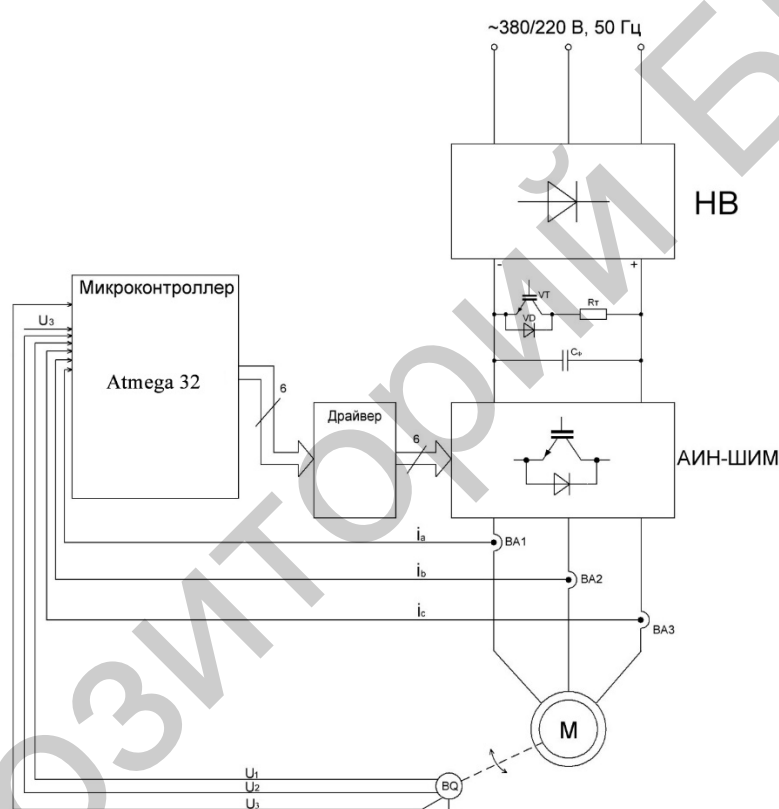


Рисунок 1 - Функциональная схема системы векторного управления положением АД

Алгоритм управления используется для реализации управления положением в системе управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором. Исходными данными являются сигнал задания и сигнал обратной связи по положению, параметры пропорционально интегрирующего (ПИ) регулятора положения.

Алгоритм должен обеспечить расчет сигнала управления положением, как выходную величину ПИ-регулятора. Этот сигнал является сигналом задания для контура скорости. Алгоритм содержит инициализационную и циклическую части (рисунок 2).

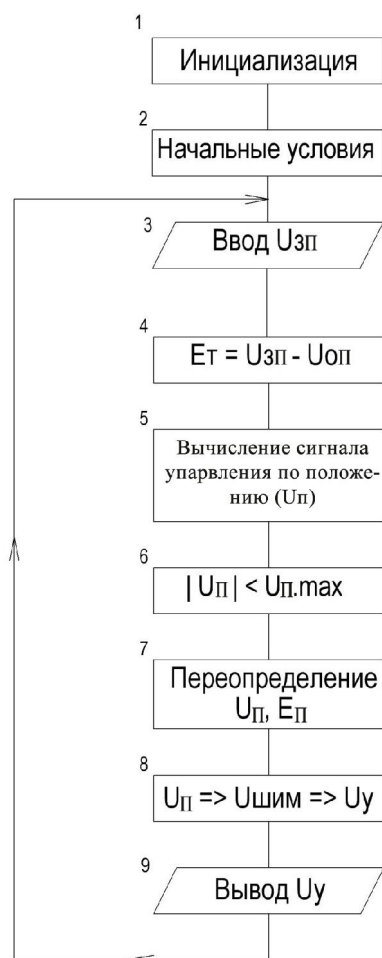


Рисунок 2 – Алгоритм управления

В инициализационной части выполняется инициализация устройства квадратурного счёта для ввода сигналов энкодера и устройства последовательного интерфейса I^2C для ввода сигнала задания положения. Далее формируются начальные условия. В циклической части выполняется расчет сигнала управления положением, формируемый как выходная величина пропорционально интегрирующего (ПИ) регулятора положения. Далее по сигналу положения вычисляется текущее значение скорости, формируются сигналы управления в соответствии со структурой управления. На выходе получают сигналы состояния силовых ключей, формируемые модулем ШИМ микроконтроллера.

Текст программного модуля управления положением на языке высокого уровня С соответствует разработанному алгоритму и обеспечивает основные функции управления электроприводом. Поскольку 8 разрядов слова данных микроконтроллера недостаточны для обеспечения точности системы управления положением, в программе используются вычисления с плавающей точкой, что значительно увеличивает объем формируемого при компиляции машинного кода, а, следовательно, и

время вычислений.

Таким образом, микроконтроллер *Atmega32* может быть использован для управления электроприводом, однако, учитывая, что слово данных имеет 8 разрядов, не обеспечит высокого быстродействия.

Литература

1. Тревор М. Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Вводный курс / Пер. с англ. – Москва. Изд. дом «ДодэкаXXI» 2006г. – 240с.
2. Редькин П. П. Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000. Руководство пользователя / – Москва. Изд. дом «ДодэкаXXI» 2007г. – 558с.
3. Опейко О. Ф. Микропроцессорные средства в автоматизированном электроприводе / О. Ф. Опейко, Ю. Н. Петренко .Учеб. пособие,– Минск «Амалфея» 2008г. – 340с.