

Аппаратная и программная реализация преобразователя частоты со скалярным управлением

Авторы: Караханов В.П., Поляков К.Д., студенты группы ЭП-41, ГГТУ им. П.О. Сухого
Руководитель: Савельев В.А., к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированный электропривод»

Большое распространение электродвигателей в промышленности и технологических процессах с ним связанных, вызвало необходимость использования дополнительных средств управления для получения необходимых режимов работы оборудования. Одним из таких средств является преобразователь частоты, позволяющий регулировать скорость электродвигателя. Как известно, это оборудование импортное и дорогостоящее, поэтому целью данной работы является разработка аппаратной и программной части преобразователя частоты с микроконтроллерным управлением для получения оборудования, способного стать аналогом зарубежного и, в дальнейшем, заменить их на отечественные.

В ходе выполнения работы была написана программа для микроконтроллера Atmega168 и выполнена ее отладка в среде виртуального моделирования Proteus (рисунок 1). Затем, по разработанной принципиальной схеме устройства был собран опытный образец, позволяющий регулировать частоту выходного напряжения от 3 до 55 Гц с синусоидальной ШИМ.

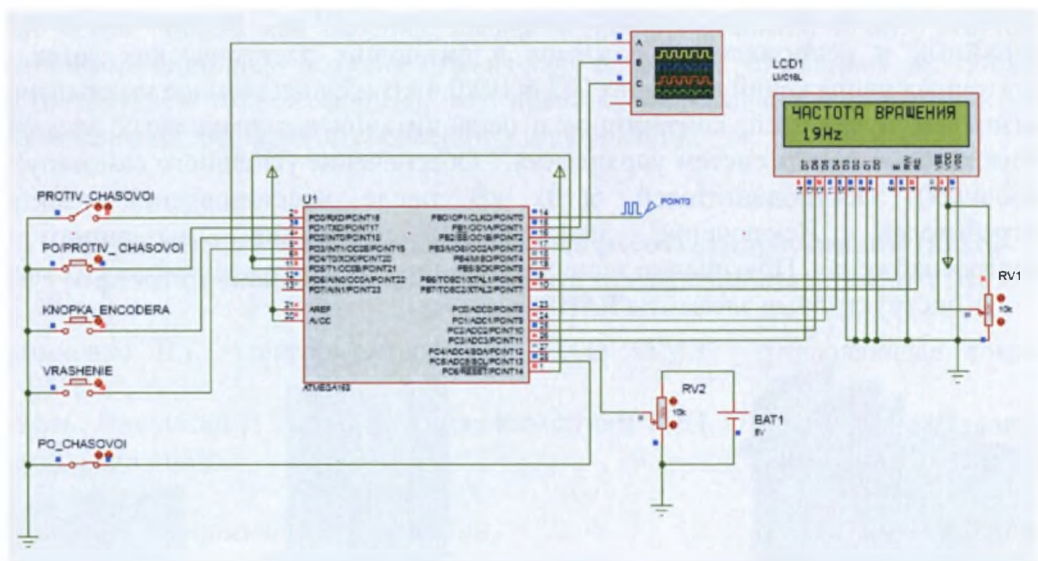


Рисунок 1 – Виртуальная модель разрабатываемого устройства

В состав опытного образца, представленного на рисунке 2, входят: микроконтроллер Atmega168, драйвер IR2130 для управления силовыми ключами (IGBT-транзисторы FGH40N60) автономного инвертора напряжения, блок индикации (LCD-дисплей VCB1602), на который выводится информация о текущем значении и выбранном источнике задания частоты ПЧ. Выбор режимов работы ПЧ осуществляется с помощью энкодера. Имеется возможность задать частоту через потенциометр (плавное регулирование) или задать фиксированные значения частоты. Направление вращения двигателя задается переключателями.

Диаграммы двух линейных напряжений на выходе преобразователя приведены на рисунке 3. Из диаграмм видно, что формирование напряжений происходит в соответствии с ожидаемыми результатами.

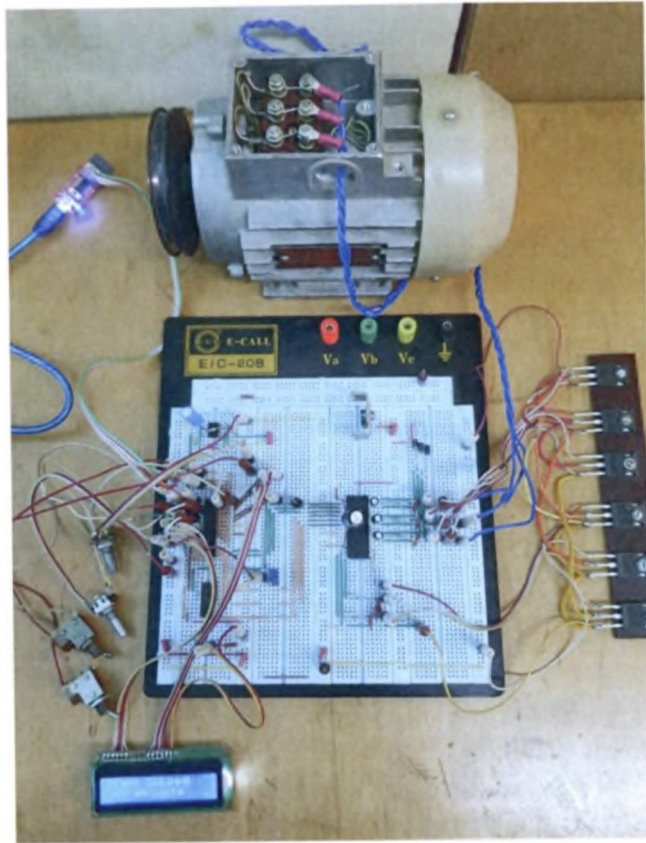


Рисунок 2 – Общий вид опытного образца преобразователя частоты

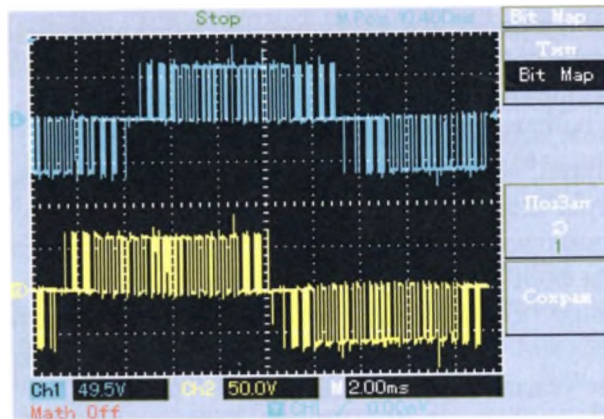


Рисунок 3 – Диаграммы линейных напряжений

Выводы: В результате проделанной работы решены следующие задачи: разработаны функциональная и принципиальная схемы, программное обеспечение для микроконтроллера, выполнено моделирование работы преобразователя, произведена сборка опытного образца преобразователя и экспериментально исследована его работа.