УДК 621.592.00

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА ИМПУЛЬСНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА НЕЗАВИСИМОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

*А.Ю. Ковалев, Д.В. Курнашов, А.В. Протченко*

Нижневартовский филиал Омского государственного технического университета, г. Нижневартовск, Россия

*Аннотация*

Несмотря на то, что двигатели постоянного тока постепенно вытесняются из промышленности, тем не менее для некоторых отраслей они остаются незаменимыми. В подобных случаях используются современные микропроцессорные преобразователи. Наряду со своим основным предназначением подобные преобразователи могут использоваться и в задачах возбуждения синхронных машин.

*Ключевые слова*

Двигатель постоянного тока, микропроцессор, система управления, датчик момента, электромашинный агрегат.

Объектом работы был выбран двигатель постоянного тока независимого возбуждения мощностью 2,5кВт в составе электромашинного агрегата рис. 1.



Рис. 1. Электромашинный агрегат.

В состав электромашинного агрегата входит двигатель постоянного тока независимого возбуждения соосно соединенный с асинхронным двигателем. Соединение электрических машин реализовано с помощью порошковой муфты для плавного регулирования создаваемого момента. Регистрация момента сопротивления реализована с помощью специализированного тензодатчика TRA-5K. Общая блок схема разработанного комплекса (рис. 2) состоит из систем импульсного регулирования напряжения на обмотке якоря [1, 4] и обмотке возбуждения, а так же сопутствующих систем обеспечивающих работу комплекса.



Рис. 2. Блок схема комплекса.

Основой схемы является центральный микропроцессор организовывающий взаимодействие ведомого контроллера с платой управления расположенной на лицевой стороне преобразователя. Управление реализуется с помощью кнопочной клавиатуры и потенциометрами задающие скважность и интенсивность изменения напряжения на соответствующих обмотках двигателя. Индикация режима работы и параметров схемы реализована с помощью двухстрочного жидкокристаллического индикатора (ЖКИ).

Ведомый контроллер реализует алгоритмы управления [2] для силовых транзисторов обмотки якоря и обмотки возбуждения через драйверы. Для питания обмоток установлен общий трехфазный мостовый выпрямитель с ёмкостным фильтром, для ограничения зарядного тока в момент включения служит ограничивающее сопротивление, которое шунтируется контактами магнитного пускателя КМ4. Для отслеживания основных параметров при работе преобразователя служит сигнальная плата на которой установлены датчики Холла. Сигналы с датчиков поступают на аналоговый вход платы АЦП и с цифровых выходов АЦП поступают в компьютер для организации виртуальной приборной панели.

Основа системы управления построена на микроконтроллерах AVR cерии AT90S8535 рис. 3.

Управление ЖК индикатором реализуется центральным контроллером D1, который принимает сигналы с клавиатуры системы управления. Грубое задание скважности и интенсивности осуществляется потенциометрами подключенные к порту «А» микроконтроллера D2 в соответствии с напряжением задания контроллер регулирует скважность сигнала с выхода периферийного модуля ШИМ генератора. Более плавную регулировку можно осуществлять кнопками подключенные к порту «В» и «С» микроконтроллера D2.



Рис. 3. Принципиальная схема системы управления.

Основой силовой части системы регулирования является IGBT транзисторы [3] VT1, VT2 рис.4, которые используются в качестве силовых ключей в системе импульсного регулирования напряжения. Напряжение для питания обмоток выпрямляется трехфазной мостовой неуправляемой схемой построенной на диодах VD1-VD6. Для управления напряжением служат магнитные пускатели. Питание драйверов реализовано двухполярным блоком питания на специализированных микросхемах стабилизаторов 142ЕН8В. Для питания цифровой части системы управления и датчиков используется импульсный источник питания БП.



Рис. 4. Принципиальная схема силовой части.

Библиографический список

1. Андрианов В.Н. Электрические машины и аппараты / В.Н. Андрианов. [techliter.ru](http://techliter.ru/) – 2012г., 236 с.
2. Бабакин В.И. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. В 2-х ч. – УГНТУ, 2007г. – 576 с.
3. Герасимов В.Г. Электротехника и электроника в 3-х кн. Кн.2. – М.: «Высшая школа», 2010 г., 288 с.
4. Москаленко В.В. Электрический привод : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Москаленко. М. : Изд. центр «Академия», 2007. 368 с.