

РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО КОЛЛЕКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

О.И. Левин

Томский политехнический университет
ЭНИН, ЭПЭО, группа 5ГМ5Б

В настоящее время в быту и на производстве широко используются коллекторные двигатели переменного тока. Их преимущество обусловлено, в первую очередь, простотой схемы управления, так как здесь нет необходимости использовать дорогостоящие частотные преобразователи.

Для стабилизации частоты вращения таких двигателей можно обойтись без громоздких и сложных в обслуживании систем на основе датчиков положения ротора и тахогенераторов. Кроме того, данные двигатели обеспечивают значительный крутящий момент, при возможности регулирования частоты вращения ротора в широких пределах (от максимальной рабочей частоты, превышающей у некоторых двигателей 5000 об/мин, почти до нуля). [1]

Принцип действия схемы управления коллекторными двигателями

- схемы с широтно-импульсным регулированием частоты вращения ротора двигателя;
- схемы с фазовым регулированием частоты вращения ротора двигателя.

Принцип действия, заложенный в первую из них, обеспечивает приемлемые параметры. Схема работает на частотах 1...20 кГц, в качестве ключевых элементов здесь используются мощные транзисторы. Однако на практике данная схема не обеспечивает должной надежности из-за неустойчивой работы транзисторов при больших импульсных токах. При перегрузках часто выходят из строя дорогостоящие силовые транзисторы.

Более надежной зарекомендовала себя методика с фазовым управлением частотой вращения, где в качестве регулирующих элементов используются тиристоры. Однако промышленные схемы, в которых используется указанный принцип, достаточно громоздки. В результате анализа некоторых из указанных схем выяснилось, что можно добиться значительного их упрощения без всякого ухудшения технических характеристик устройства. Стабильность частоты вращения двигателя в схеме, показанной на рисунке 1, не уступает большинству дорогостоящих импортных ШИМ регуляторов, а по надежности значительно превосходит их. [2]

На рисунке 1 изображена электрическая схема стабилизатора частоты вращения коллекторного двигателя, разработанная в электронной среде P-CAD Schematic 2006.

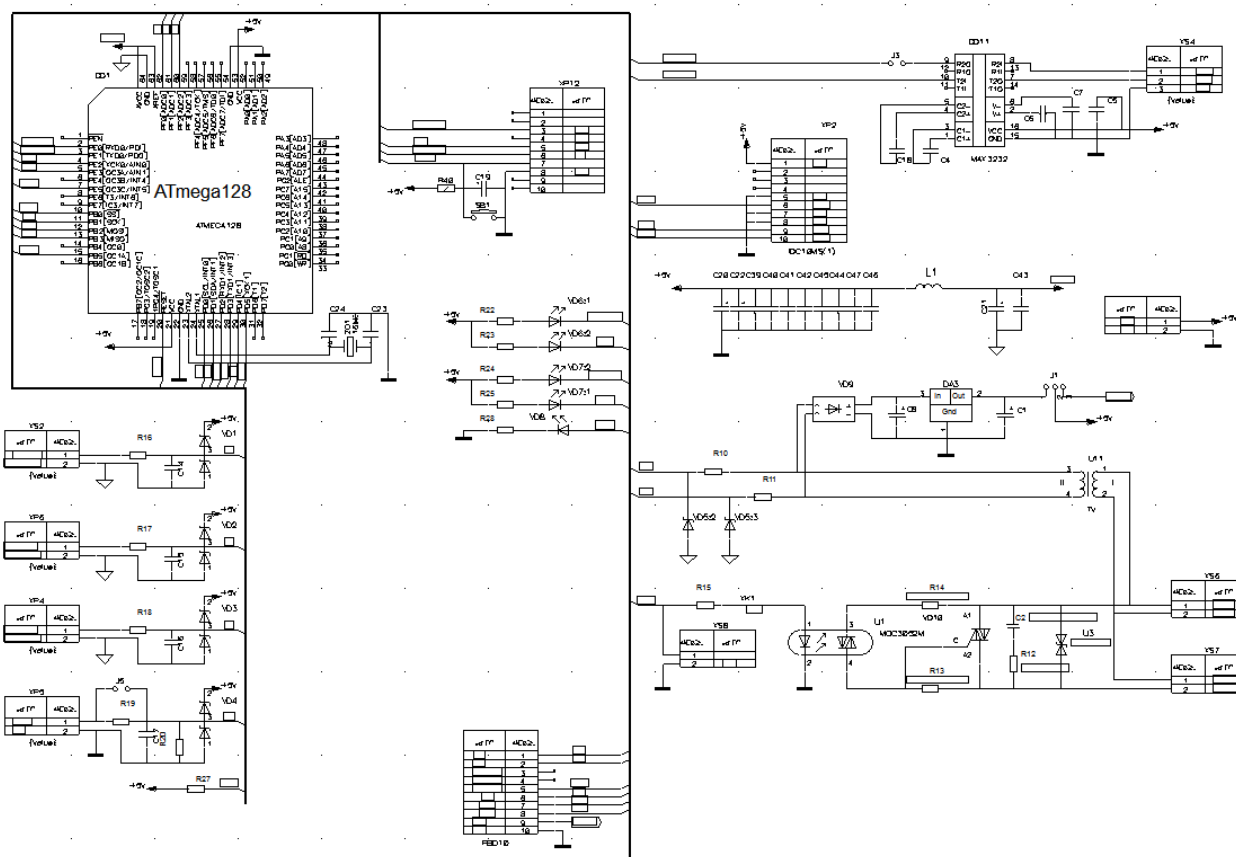


Рис. 1. Электрическая схема стабилизатора частоты вращения коллекторного двигателя

Как уже отмечалось выше, в основу работы схемы, показанной на рисунке 1, положен принцип фазовой регулировки частоты вращения коллекторного двигателя с использованием обратных связей по току и напряжению. Таким образом, указанная схема позволяет обеспечить стабильные обороты двигателя при значительных колебаниях нагрузки на валу, а также питающего напряжения. Можно реализовать режим, когда при увеличении нагрузки обороты двигателя увеличиваются.

В описываемой конструкции реализовано микропроцессорное управление на базе микроконтроллера фирмы Atmel ATmega 128. [3]

ЛИТЕРАТУРА:

1. Слащев И.В. Конструирование печатных плат. Разработка конструкторской документации: учебное пособие / Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2006 – 172 с
2. А.В.Евстифеев. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы Atmel. Изд-во "Додека-XXI", М, 2005г, 105 с
3. Китаев Ю.В. Основы программирования микроконтроллеров ATmega128 и 68hc908. Учебное пособие: СПб: СПбГУ ИТМО, 2007, 107 с.

Научный руководитель: О.С. Качин, к.т.н., доцент каф. ЭПЭО ЭНИН ТПУ.