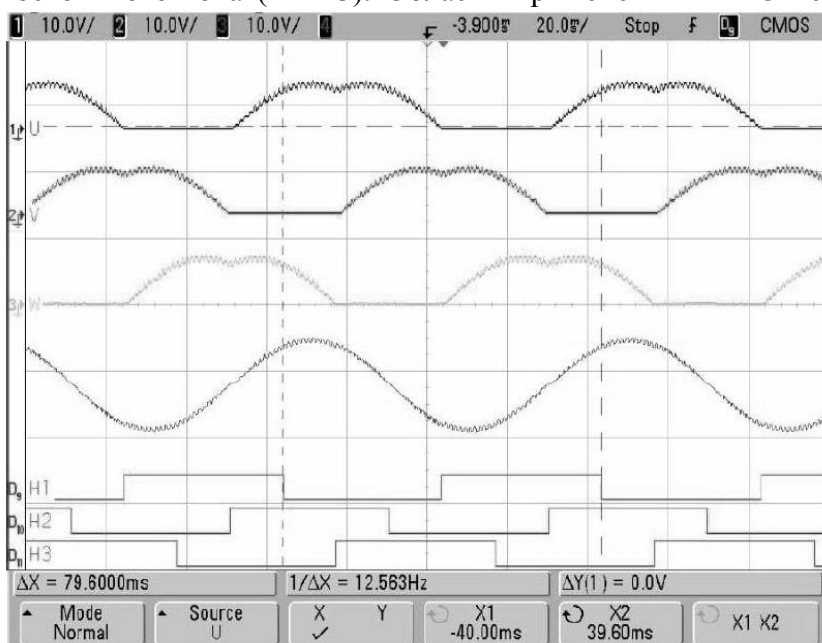


РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСКОЛЛЕКТОРНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА ДЛЯ ПРИВОДОВ ПЛАТФОРМЫ СТЮАРТА

В настоящее время актуальной является задача создания прецизионных высококачественных систем на основе платформы Стюарта. В качестве привода для таких систем наилучшим образом подходят бесколлекторные двигатели постоянного тока, или вентильные двигатели. Таким образом, важной проблемой является разработка эффективной и недорогой системы управления бесколлекторными электродвигателями постоянного тока (BLDC). Области применения BLDC непрерывно увеличиваются, что



связано их преимуществами, такими как отсутствие коллекторного узла, что упрощает или вообще исключает техническое обслуживание, и хорошее соотношение массогабаритных характеристик и мощности.

Ротор BLDC состоит из четного числа постоянных магнитов. Для оценки положения ротора в корпус двигателя встраиваются три датчика Холла. Датчики установлены под углом

120° по отношению друг к другу. С помощью этих датчиков возможно выполнить 6 различных переключений. Коммутация фаз зависит от состояния датчиков Холла. Подача

Рис. 1. Генерация синусоидальных напряжений питания обмоток двигателя, как функции положения ротора

напряжений питания на обмотки изменяется после

изменения состояний

выходов датчиков Холла. При правильном выполнении синхронизированной коммутации вращающий момент остается приблизительно постоянным и высоким. Для запуска двигателя, используется т.н. режим блочной коммутации.

Для управления BLDC используется силовой каскад, представляющий собой трехфазный мост на MOSFET транзисторах. От системы управления требуется генерировать синусоидальные напряжения на каждой фазе двигателя, в зависимости от показаний датчика положения ротора (рис. 1).

Таким образом, для управления вентильным двигателем необходима достаточно сложная электронная система управления. Организовать подобную систему можно на современных микроконтроллерах, имеющих богатый набор периферийных устройств. В частности, из недорогих микроконтроллеров хорошо подходит ATmega48 фирмы Atmel, который и был выбран для разработки и создания данной СУ.

Разработанная система обладает следующими базовыми функциональными возможностями.

- Цифровое управление.
- Вывод сигналов противовращения, тахогенератора и аварийного завершения.
- Автоматическая синхронизация при старте с вращающимся двигателем.
- Контроль потребляемого тока, напряжения питания и температуры, экстренный останов при выходе параметров за пределы допустимых значений.
- Вывод информации (скорость вращения, ток, напряжение и температура) на ЖК-дисплей.
- Отключаемое PID- регулирование скорости вращения двигателя, позволяет точно поддерживать скорость на определенном уровне.
- Удобная настройка параметров (ввод экстремальных значений, настройка режима блочной коммутации для старта двигателя после останова, отключение PID регулирования, настройка коэффициентов PID) используя меню (с отображением на ЖК- дисплее) и встроенную кнопочную панель.
- Добавочная индикация состояния блока управления с помощью светодиодов. Вывод кода ошибки с помощью светодиодов (сверхток, превышение температуры, неправильное напряжение питания и т.п.).
- Предусмотрена возможность сопряжения с ПК через интерфейс RS-232 и совместного управления несколькими двигателями.

Данная система была создана для управления приводами линейного перемещения опор платформы Стюарта. Внешний вид опоры приведен на рис. 2. Вращательное движение вала двигателя преобразуется в поступательное с помощью винтовой передачи. Внешний вид основной платы системы приведен на рис. 3.

Разработана и создана полностью работоспособная система управления BLDC с богатым набором функций и высокой степенью надежности. Система может быть использована для различных робототехнических устройств, в частности, для управления приводами платформы Стюарта. В настоящее время идет подготовка системы управления для мелкосерийного производства.

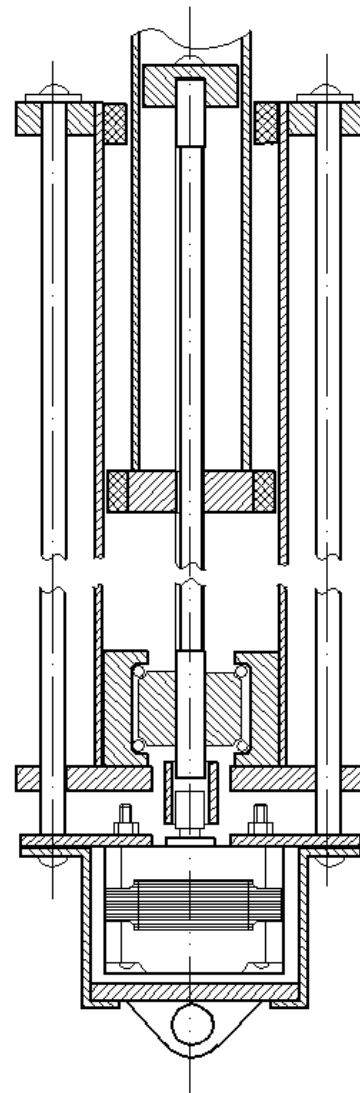


Рис. 2. Чертеж опоры

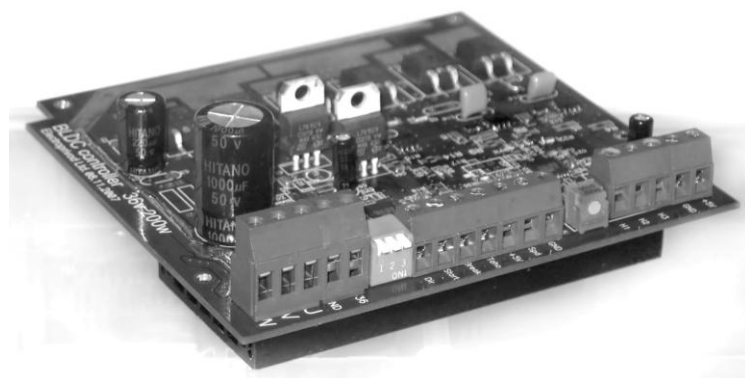


Рис. 3. Основная плата системы управления