XXIX Неделя науки СПбГТУ. Материалы межвузовской научной конференции. Ч.III: С.39-40, 2001.
© Санкт-Петербургский государственный технический университет, 2001.

УДК 621.335.5-835:621.382.2:681.325.5

Д.А. Юрченко (6 курс, каф. ПТСМ), Д.Е. Бортяков, доц., Ю.Л. Фрейдинов, ст. преп.

ТИРИСТОРНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПОГРУЗЧИКА

Контакторные системы управления электроприводом имеют следующие существенные недостатки:

- Управление скоростью вращения двигателей путем коммутации силовых цепей с помощью контакторов приводит к периодическому выходу из строя последних
- При регулировании частоты вращения двигателей используются различные варианты подключения мощных балластных сопротивлений в цепи двигателей, что приводит к непроизводительному расходу энергоресурсов
- При переключениях контакторов возникают ударные воздействия на двигатель и механическую часть приводов, что существенно сокращает сроки их службы

Импульсные преобразователи (ИП) могут быть выполнены либо на основе тиристоров, либо на основе транзисторов. Транзисторные ИП по ряду показателей значительно превосходят тиристорные, однако, тиристорные ИП имеют следующие преимущества: меньшие статические потери, большая перегрузочная способность по току и меньшую стоимость.

В приведенной схеме (рис. 1) два отдельных ИП используются для подачи энергии к двигателю движения (ДД) и двигателю гидравлики (ДГ), оба ИП идентичны. При помощи контакторов К2 и К3, управляемых переключателем направления движения S2, осуществляется реверсивное управление ДД. Общий контактор К1 осуществляет подключение и отключение аккумуляторной батареи (АБ). Контроллер хода (КХ) формирует управляющий сигнал, пропорциональный углу поворота педали управления скоростью движения. Выключатель S1 обеспечивает подключение питающего напряжения к блоку управления (БУ), а выключатель S3 управляет работой привода насоса гидравлики.

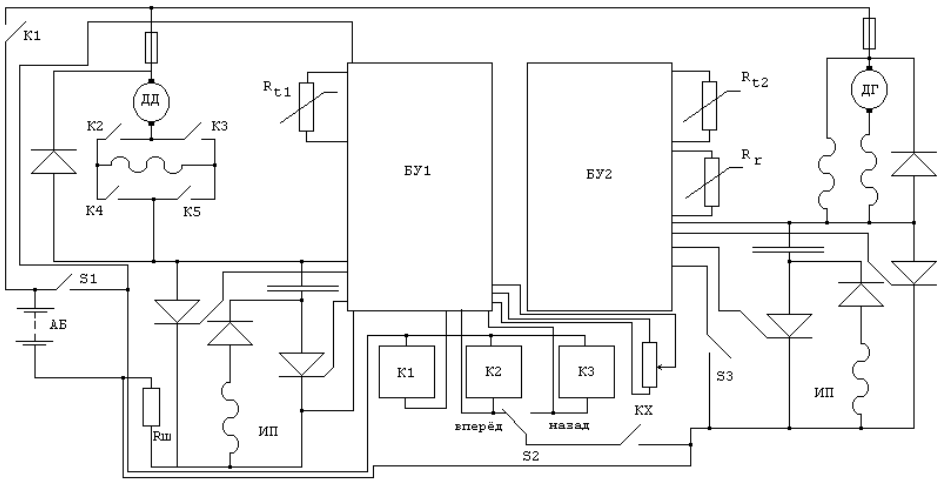

Рис. 1. Схема блока управления

Блок управления обеспечивает решение следующих задач:

- Реализация заданных законов управления системой электропривода
- Формирование управляющих сигналов для тиристоров, обеспечивающих правильную очерёдность включения основного и коммутирующего тиристоров, контроль срыва коммутации основного тиристора
- Осуществление защиты от токовых перегрузок и коротких замыканий
- Обеспечение такой работы ИП, при которой переключение контакторов в системе происходит только при отсутствии токов через контакторы (для защиты от появления искры в контакторных парах). Исключение составляет только случай отключения АБ контактором К1 при срыве коммутации или в аварийном режиме
- Осуществление контроля температуры обоих ИП, индикации температурных режимов и ограничения или отключения мощности, подаваемой на двигатели при повышении температуры ИП
- Осуществление контроля состояния АБ с индикацией состояния и ограничения мощности приводов при зарядке АБ
- Производство контроля давления масла в системе гидравлики с индикацией и отключением ДГ при недопустимом снижении давления

С помощью блока управления в системе реализуется алгоритм управления одноконтурной системой управления с обратной связью по току и с вычисляемыми ограничениями по величине выходной мощности в зависимости от состояния системы. В качестве задающего воздействия используется сигнал с выхода КХ. Временные параметры системы управления, определяющие динамические параметры, задаются программным путём. Блок управления выполнен на основе однокристального AVR – микроконтроллера фирмы ATMEL типа AT90S2333. Возможность быстрого перепрограммирования контроллера непосредственно от ПЭВМ позволяет быстро адаптировать БУ к различным типам двигателей и АБ, а так же учитывать состояние механической части каждого непосредственного погрузчика, при установке системы управления на бывший в употреблении погрузчик, для более экономичного использования запасов надёжности. Используемый контроллер имеет встроенный аналого-цифровой преобразователь с коммутатором сигналов и достаточно мощные выходные порты, что значительно снижает аппаратные затраты, позволяя создать дешёвый, экономичный и универсальный блок управления. В целом опыт использования ЭП с тиристорным ИП показал их высокую надёжность, удобство в эксплуатации и повышенную экономичность, определяемую экономичным использованием ресурсов АБ, значительным увеличением межремонтного времени и сокращением затрат на текущий ремонт. Так же к достоинствам данной системы можно отнести и то, что она может быть установлена в уже существующий огромный парк электропогрузчиков, как отечественного производства (103 погрузчик) так и в модели, выпускаемые зарубежной фирмой BALCANCAR. В данном направлении так же имеются разработки.