

Особенности скользящего управления импульсными преобразователями постоянного тока

Петренко Ю.Н.

Белорусский национальный технический университет

Импульсные преобразователи постоянного тока (ППТ) находят применение в разнообразных устройствах, таких как блоки питания различного назначения, установки по использованию возобновляемых источников энергии (ветра, солнечной энергии, топливных элементов и др.), в гибридных и электромобилях. Главными причинами поиска новых путей управления ППТ являются: 1) широкий диапазон изменения условий эксплуатации, который не может быть обеспечен контроллером с обратной связью по току на основе широтно-импульсной модуляции (ШИМ); 2) требование быстродействия, которое не может быть удовлетворено иными типами нелинейных контроллеров. Характерными свойствами контроллеров, основанных на скользящем управлении, являются: 1) повышенное быстродействие по сравнению с контроллерами с токовой обратной связью; 2) свойства робастности, характерные для скользящих режимов, работающих на постоянной частоте; 3) устойчивость при изменении условий эксплуатации в широких пределах; 4) более благоприятные переходные процессы. Однако необходимо подчеркнуть, что названные преимущества достигаются ценой более сложной топологии и требуют быстродействующих датчиков тока. Традиционная реализация контроллеров скользящих режимов (КСР) основана на гистерезисной модуляции, что приводит к переменной частоте коммутации и является причиной дополнительного шума [1]. Возможным решением устранения этого недостатка является применение адаптивного регулятора гистерезиса или генерация синхронизирующего сигнала. Оба эти решения усложняют схему. Поэтому поиск направлен на сочетание преимуществ ШИМ-управления в рамках скользящих режимов. ШИМ-управление основано на постоянной частоте генератора сигналов и поэтому частота пульсаций выходного напряжения также постоянно независимо от скважности сигналов управления. Преимущество этого решения заключается в том, что оно не требует дополнительных схемных решений, поскольку переключение производится за счет ШИМ-генератора.

Литература:

1. Utkin V., Guldner J., Shi J.X. Sliding Mode Control in Electromechanical Systems. – London: Taylor & Francis, 1999. – 312 p.