

Плавно регулируемый электропривод переменного тока для электродвигателей с фазным ротором

Фираго Б.И., Лаптенко А.И., Тимошевич В.Б.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время изменение скорости вращения трехфазных двигателей производится с помощью частотных преобразователей со скалярным либо векторным управлением. Наряду с преимуществами им присущи и недостатки: высокая цена, недостаточная надежность применяемых в них как минимум шести силовых транзисторных ключей, неполная ясность заложенных изготовителями алгоритмов управления, а главное, «заточенность» конкретного электропривода под данный тип двигателя, чаще всего с короткозамкнутым ротором, что ограничивает его использование при ремонте и модернизации промышленных кранов. В крановом электроприводе используются чаще всего трехфазные электродвигатели с фазным ротором, регулировка скорости которых осуществляется коммутацией групп резисторов, включенных последовательно с обмотками ротора, с помощью электромеханических либо тиристорных контакторов. Регулировка обычно 3-5 ступенчатая и предусматривает использование трех силовых тиристоров на ступень. Снизить их количество, а значит, цену можно путем использования электропривода с асинхронно-вентильным каскадом, который требует шести тиристоров и сложной схемы управления. Другим решением задачи может быть использование всего одной группы резисторов, плавное изменение эффективного сопротивления которых достигается путем широтно-импульсной коммутации одного либо двух последовательно включенных транзисторных ключей. Два ключа в одном модуле позволяют уменьшить цену и увеличить надежность электропривода, так как при остановленном роторе напряжение на резисторах максимально и распределяется на ключах, ток через них не течет. При трогании с места коммутируется первый ключ, ток через который ограничивается двумя резисторами. При достижении заданной скорости первый ключ будет постоянно открыт, и для ее увеличения нужно открывать второй ключ, параллельный одному из резисторов, однако напряжение на ключе мало, и он может коммутировать большие токи. При этом режимы ключей не покинут области безопасной работы, а излучаемые радиопомехи снизятся. Система автоматического регулирования может поддерживать постоянную скорость, анализируя величину и частоту напряжения и тока ротора и вычисляя требуемое воздействие. Такой способ регулирования вносит минимальные искажения в кривую напряжения питающей сети.