

Применение импульсных регуляторов напряжения с функцией квазичастотного управления в электроприводах механизмов передвижения кранов

Васильев Д.С.

Белорусский национальный технический университет

В электроприводах (ЭП) крановых механизмов передвижения, где не требуется технологического регулирования скорости, мягкий пуск и торможение, а также получение устойчивой пониженной скорости асинхронного двигателя (АД) для точной остановки кранового механизма вместо более дорогого и технологически сложного преобразователя частоты (ПЧ) целесообразно осуществить с помощью устройства плавного пуска и торможения (УПП) на основе импульсного регулятора напряжения (ИРН) на полностью управляемых полупроводниковых элементах, например, транзисторах. По сравнению с распространенными в настоящее время УПП на основе тиристорного регулятора напряжения с фазовым управлением ИРН позволяет уменьшить потери энергии в переходных процессах ЭП, улучшить гармонический состав кривых напряжения и тока АД, исключить дополнительный сдвиг первой гармоники тока относительно напряжения, а также повысить коэффициент мощности устройства.

В схеме ИРН используются основные ключи, участвующие в формировании импульсной кривой напряжения на нагрузке, и шунтирующие нагрузку силовые ключи, работающие при выключенных основных ключах. Такая последовательность работы силовых ключей способствует непрерывному протеканию тока в силовой цепи. В зависимости от количества основных и шунтирующих силовых ключей в схеме и их взаимного соединения возможны различные варианты структур силовой части ИРН. В качестве оптимальной структуры, состоящей из наименьшего числа транзисторов и имеющей наиболее простую систему управления по сравнению с другими возможными вариантами силовых схем, предлагается использовать схему ИРН с тремя основными ключами, каждый из которых выполнен в виде одного транзистора, включенного в диагональ однофазного диодного моста в фазе АД, и одним шунтирующим ключом в виде трехфазного диодного моста с однонаправленным транзистором. Эта схема также позволяет реализовать функцию квазичастотного управления АД на пониженной скорости, что особенно важно при использовании УПП на базе такого ИРН в ЭП кранового механизма передвижения для получения устойчивой пониженной скорости с целью обеспечения его точной остановки.