

Модельное исследование энергетической эффективности систем электропривода на базе активного выпрямителя напряжения и неуправляемого выпрямителя напряжения

Ю.М. Костина

(Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Научный руководитель – Н.А. Поляков

(Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

При разработке и эксплуатации полупроводниковых преобразователей возникает ряд задач, решению которых уделяется особое внимание. Как правило, они связаны с обеспечением энергетической эффективности, электромагнитной совместимости устройств и приемлемых массогабаритных показателей преобразователей, энергосбережением и соблюдением существующих международных и государственных норм качества электрической энергии.

Источники электрической энергии, как правило, рассчитываются на полную или кажущуюся мощность, которая, в общем случае, больше мощности, потребляемой нагрузкой из-за наличия неактивных составляющих, не связанных с выполнением полезной работы. Таким образом, для обеспечения требуемой мощности в нагрузке необходимо увеличивать амплитуду тока, что приводит к увеличению массогабаритных показателей вследствие роста поперечного сечения проводников и габаритов коммутационных устройств, а также завышению мощности трансформаторов и дополнительным экономическим издержкам.

Величиной, характеризующей нагрузку с точки зрения наличия неактивных составляющих, является коэффициент мощности, равный отношению активной мощности к полной. Для обеспечения требуемого коэффициента мощности используют корректоры коэффициента мощности для систем с неуправляемым выпрямителем напряжения, а также системы на базе активного выпрямителя напряжения.

В данной работе проведен сравнительный анализ двух энергоподсистем электропривода на базе различных полупроводниковых преобразователей. В ходе работы в математическом пакете MATLAB Simulink были созданы модели энергоподсистем электропривода мощностью от 500 до 1000 Вт для работы в сетях с фазным напряжением 187 В – 264 В (минимальное напряжение запуска 185 В), и проанализирована работа энергетических подсистем в составе системы электропривода с двигателем постоянного тока со статической нагрузкой, а также проведен сравнительный анализ показателей качества энергопотребления сравниваемых энергетических подсистем.

Проведенное модельное исследование позволило провести оптимизацию параметров корректирующей схемы полупроводникового преобразователя.