

УДК 621.313

А.И. Гуляев (5 курс, каф. САУ), Н.Ф. Васильев, к.т.н., доц.

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ АКТИВНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Одной из важнейших задач при проектировании электронных силовых преобразователей (ЭСП) является обеспечение электромагнитной совместимости, в том числе, уменьшение неблагоприятного воздействия этих устройств на промышленную и бытовую сеть. Вредное влияние ЭСП на сеть проявляется из-за негармонической формы потребляемого ими тока, что, прежде всего, обусловлено широким применением выпрямителей с мощными конденсаторными фильтрами.

Существенного улучшения формы тока добиваются путем использования активного корректора коэффициента мощности (ККМ) в сочетании с пассивным высокочастотным фильтром на входе преобразователя [1,2,3]. Корректор выполняется на основе повышающего импульсного транзисторного преобразователя с двухконтурной системой подчиненного регулирования. Внутренний контур – это контур релейного регулирования входного тока преобразователя, а внешний – контур аналогового регулирования напряжения на выходном фильтрующем конденсаторе. Синусоидальная форма потребляемого тока задается за счет формирования сигнала задания для контура тока путем перемножения опорного сетевого сигнала и сигнала ошибки регулирования выходного напряжения. Интегральные драйверы для ККМ серийно выпускаются целым рядом производителей, а японская фирма Mitsubishi освоила производство интеллектуальных силовых модулей на мощность до 4 кВт.

В транзисторном регулируемом электроприводе при его четырехквadrантной работе дополнительно возникает задача утилизации энергии в режиме торможения. Типовым решением при этом является использование специального разрядного транзисторного ключа с резистором. При этом, естественно, энергия рассеивается в окружающем пространстве в виде тепла. Рекуперация энергии торможения электропривода в сеть переменного тока возможна при использовании так называемых активных выпрямителей (АВ). Работа АВ основана на тех же принципах, что и работа ККМ, но для реализации двусторонней энергетической проводимости силовая часть преобразователей выполняется в виде мостовых транзисторных инверторов с диодами обратного тока. Исследование принципов действия и характеристик таких преобразователей является актуальной задачей.

В данной работе рассматривается компьютерная модель однофазного активного выпрямителя. Силовая часть преобразователя представляет собой мостовой инвертор на основе полевых транзисторов с изолированным затвором. Использованные авторами P-Spice модели транзисторов и других электронных компонентов предоставляются фирмами производителями вместе со справочными данными, а также распространяются через Internet. Системы управления (СУ) реализуют принципы, изложенные выше для ККМ. Особенностью СУ является возможность осуществлять инверсию сигнала задания на входной ток в случае изменения знака ошибки по выходному напряжению. В модели предусмотрено подключение цепей, имитирующих двигательный и генераторный режимы работы электропривода, а также реализованы цепи измерения потерь в элементах преобразователя.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванов В. С., Панфилов Д. И. – Компоненты силовой электроники фирмы MOTOROLA. Москва Додэка, 1998 г.
2. Vlad Grigore. TOPOLOGICAL ISSUES IN SINGLE-PHASE POWER FACTOR CORRECTION. Dissertation for the degree of Doctor of Science in Technology, 2001.
3. J. M. Borgeous - SEMICONDUCTOR KIT FOR POWER FACTOR CORRECTOR APPLICATION NOTES, 2001.