

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ АСИНХРОННО-ВЕНТИЛЬНОГО КАСКАДА

П.А. Концевич

И.В. Дорощенко, научный руководитель, ст. преподаватель
Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого
г. Гомель

Проблема электромагнитной совместимости электрооборудования становится актуальной вследствие увеличения суммарной мощности электроприводов с регулированием частоты вращения посредством силовых полупроводниковых преобразователей [1]. Повышенные требования к параметрам качества электрической энергии питающей сети делают актуальной задачу исследования влияния работы асинхронно-вентильного каскада на сеть. Важнейшим фактором в проблеме электромагнитной совместимости являются генерирование преобразователями высших гармоник тока и напряжения и влияние их на качество электроэнергии. Гармонический спектр тока, генерируемого асинхронно-вентильным каскадом, зависит в основном от типа вентильного преобразователя, используемого в схеме.

Целью данной работы является анализ гармонического состава рекуперированного в сеть (через роторную цепь) тока асинхронно-вентильного каскада. Для этого ставились задачи исследования асинхронно-вентильного каскада с тиристорным и транзисторным преобразователями в цепи ротора на основе имитационного моделирования.

На основании уравнений математической модели асинхронного двигателя [2], с учетом функциональных схем асинхронно-вентильного каскада, в программе Matlab Simulink были составлены соответствующие имитационные модели асинхронно-вентильного каскада. С их помощью был выполнен расчет и произведен анализ гармонического состава рекуперированного в сеть (через роторную цепь) тока. В исследуемых схемах асинхронно-вентильного каскада в качестве электрической машины M1 использовался асинхронный двигатель с фазным ротором MTF-132-L4 мощностью 7,5 кВт. В качестве инвертора UZ2 (рис. а) использовался управляемый тиристорный преобразователь, а инвертор UF (рис. б) представляет собой транзисторный преобразователь на основе IGBT-модулей с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ).

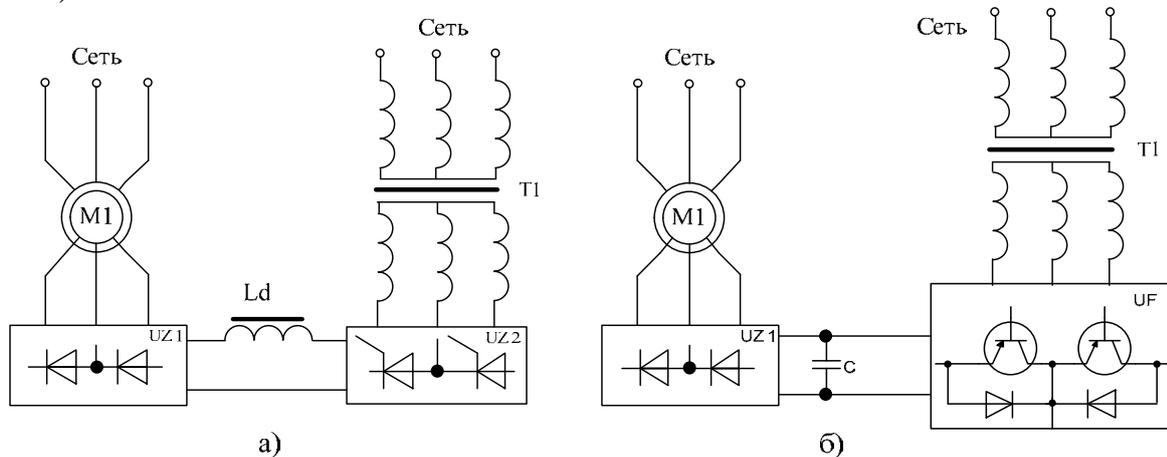


Рис. Схемы асинхронно-вентильного каскада

В результате имитационного моделирования асинхронно-вентильного каскада с двумя типами преобразователей в роторной цепи установлено:

– для схемы асинхронно-вентильного каскада с тиристорным преобразователем в роторной цепи в основном на искажение синусоидальности формы тока оказывают 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23 гармоники. Для схемы асинхронно-вентильного каскада с транзисторным преобразователем в роторной цепи и трехфазной ШИМ на искажение синусоидальности формы тока оказывают 14, 16 гармоники;

– для схемы асинхронно-вентильного каскада с тиристорным преобразователем в роторной цепи коэффициент искажения изменяется в пределах 8,7...27,6 %, а для схемы асинхронно-вентильного каскада с транзисторным преобразователем в роторной цепи в пределах 6,8...9,5 %. Ухудшение гармонического состава тока при использовании тиристорного преобразователя связано с тем, что управление осуществляется импульсно-фазовым способом и коммутация производится 1 раз за период сети, в то время как для транзисторного инвертора управление осуществляется широтно-импульсным способом на частоте значительно превышающей частоту сети.

Таким образом, нормативу удовлетворяет схема асинхронно-вентильного каскада с транзисторным инвертором в роторной цепи. Следовательно, лучшая электромагнитная совместимость обеспечивается по схеме асинхронно-вентильного каскада с транзисторным инвертором в цепи ротора.

1. Белов, М. П. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / М. П. Белов, О. И. Земенов, А. Е. Козярук [и др.] ; под редакцией В. А. Новикова, Л. М. Чернигова. – Москва : Академия, 2006. – 368 с.

2. Захаренко, В. С. Особенности имитационного моделирования асинхронного двигателя для составления модели с учетом коммутации и при несимметричных схемах включения / В. С. Захаренко, И. В. Дорощенко // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого. – 2011. – № 3. – С. 66–74.

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

М.А. Малешина

М.М. Замалеев, научный руководитель, канд. техн. наук, доцент

Ульяновский государственный технический университет

г. Ульяновск

Роль возобновляемых источников энергии очень важна, поскольку преобладающие в настоящее время в топливно-энергетическом балансе страны энергоресурсы, такие как уголь, нефть, природный газ, уран, являются ограниченными и невозобновляемыми.

Применение солнечных технологий позволит обеспечить качественную и устойчивую работу систем жизнеобеспечения зданий. Особое значение это имеет для потребителей, находящихся в удалении от центральных источников. Кроме того, значительно снижается вредное воздействие от использования традиционных источников энергии. В последние годы активно развиваются и воплощаются концепции экодому, полностью работающих на альтернативных источниках энергии.

Целью исследования является определение эффективности применения солнечной энергии в качестве альтернативного источника в Ульяновской области.