

ТРЕХФАЗНЫЙ АИН С СИНУСОИДАЛЬНОЙ ШИМ ДЛЯ АЭРОДРОМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Гиль Н.В., Ивахно В.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Дальнейшее развитие силовой электроники, в частности, появление быстрых полупроводниковых ключей дает возможность повышать частоту преобразования и уменьшать габариты силовых фильтров преобразователей. В работе рассматривается трехфазный автономный инвертор напряжения (АИН) с синусоидальной широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) для аэродромных источников питания (АИП). Преобразователь включает в себя входной выпрямитель, трехфазный АИН и согласующий трансформатор, а также систему управления. Выходное напряжение АИП - трехфазное синусоидальное 110 В 400 Гц (фазное), номинальная мощность 90 кВт с четырехкратной токовой перегрузкой в течение 1 с и трехкратной в течение 10 с.

Силовой коммутатор каждой фазы АИН строится по мостовой схеме, используются IGBT - модули. Силовой фильтр устанавливается между выходом одной фазы АИН и соответствующей фазной обмоткой первичной стороны выходного трансформатора. Такое решение, в отличие от аналогов, где в качестве компонента фильтра используется индуктивность рассеяния трансформатора, позволяет питать трансформатор практически синусоидальным напряжением, существенно снизив его добавочные потери, и, следовательно, массу и габариты.

При использовании традиционного решения силового фильтра на основе Г-образного LC с сердечником из ферромагнитного материала возникает проблема насыщения сердечника в момент протекания через обмотку тока четырехкратной по отношению к номинальной величине амплитуды, т.е. около 670 А, что требует соответствующего увеличения габаритов, массы и стоимости такого дросселя. При использовании же фильтра на основе воздушного дросселя, например, тороидальной конструкции, проблем с насыщением в результате токовой перегрузки не возникает, однако такой дроссель обладает еще большей массой. Предлагается решение с дифференциальным дросселем специальной конструкции, которое обладает более приемлемыми массогабаритными характеристиками (меньшей величиной потерь и массой), позволяет применять стандартные ферритовые сердечники и провода обмоток.

В работе производится имитационное моделирование процессов в АИН при использовании традиционных IGBT модулей в среде МАТЛАБ, а также оценка потерь в силовых ключах, расчет и сравнение характеристик тороидального воздушного и дифференциального дросселя.