

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 преобразователей. В работе рассматривается трехфазный автономный инвертор напряжения (АИН) с синусоидальной широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) для аэродромных источников питания (АИП). Аэродромные преобразователи частоты предназначены для питания бортовой сети самолетов и вертолетов при их предполетном обслуживании в аэропортах. Они включают в себя входной выпрямитель, трехфазный АИН и согласующего трансформатора, а также систему управления. Выходное напряжение АИП - трехфазное синусоидальное 110 В 400 Гц (фазное), номинальная мощность 90 кВт с четырехкратной токовой перегрузкой. Особенностью являются жесткие требования к массе преобразователя и качеству выходной электроэнергии.

Силовой коммутатор каждой фазы АИН строится по мостовой схеме, используются IGBT - модули. В качестве алгоритма управления ключами используется алгоритм двухуровневой (двухполярной) синусоидальной ШИМ для ключей инверторной стойки со сдвигом по фазе импульсов управления ключей стойки на полпериода несущей ШИМ относительно импульсов управления ключами другой стойки (т. наз. поочередное управление или interleaving control). При использовании поочередного управления ключами т повышение повышается вдвое по сравнению с базовой частотой ШИМ частота пульсаций выходного напряжения и, при сохранении базового алгоритма двуполярной ШИМ – исключается режим прерывистых токов в выходной цепи силового коммутатора в режимах, близких к режиму холостого хода.

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, радикально снизив добавочные потери в нем.

Предлагается в качестве фильтрового дросселя применить оригинальный дифференциальный дроссель, конструкция которого исключает подмагничивающее влияние низкочастотной составляющей тока инвертора на массогабаритные показатели дросселя. В работе производится имитационное моделирование процессов в АИН в среде МАТЛАБ, а также выбор частоты несущей ШИМ при использовании гибридных IGBT модулей с карбид-кремниевыми обратными диодами, произведен расчет дросселя и сравнение его характеристик с характеристиками при традиционных решениях.