

УДК 621.3

РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ МАТРИЧНОГО  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ YASKAWA U1000

К. Н. РОМАНЕНКО

Научный руководитель А. С. ТРЕТЬЯКОВ

Белорусско-Российский университет

Матричные преобразователи частоты (МПЧ) – одно из направлений развития частотных преобразователей. В основе конструкции МПЧ лежит двунаправленный переключатель на базе IGBT-модуля. Как правило, используется девять переключателей (по три переключателя в фазу). В отличие от классических преобразователей частоты МПЧ не имеют звена постоянного тока, что упрощает их конструкцию (отсутствует двойное преобразование энергии, что дает высокие энергетические характеристики). Кроме того, это дает значительное снижение уровня гармонических искажений. Матрица ключей сделана так, что энергия может как подводиться к двигателю, так и отводиться обратно в сеть при торможении и рекуперации (нет необходимости использования тормозных резисторов).

Цель работы – разработка имитационной модели матричного преобразователя частоты YASKAWA U1000.

Учитывая более сложную конструкцию матричных преобразователей частоты, существуют отдельные методы коммутации ключей. В их основе лежат два основных правила.

1. Недопустимо, чтобы были одновременно замкнуты оба двунаправленных ключа. Невыполнение данного правила вызовет короткое замыкание фаз на входе преобразователя.

2. Недопустимо, чтобы были одновременно разомкнуты оба двунаправленных ключа. Невыполнение этого правила приведёт к разрыву на пути протекания тока в активно-индуктивной нагрузке, в итоге – к перенапряжению на ключах преобразователя.

Были проанализированы алгоритмы для управления силовыми ключами скалярной модуляции:

- алгоритм Алесиной–Вентурини;
- оптимизированный алгоритм Вентурини;
- алгоритм Роя.

Для разработки системы управления имитационной модели был использован математический пакет MATLAB. Для генерации алгоритма переключения силовых ключей был выбран алгоритм Роя, на основании чего была составлена таблица истинности. В основе силовой части МПЧ лежит непосредственный преобразователь частоты специальной конструкции. Результаты, полученные в процессе моделирования, полностью соответствуют существующему представлению о работе МПЧ.