

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВЫМ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

К.Т. Ле¹, Х.Ф. Вахитов, Г.Р. Ахсаниев

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

¹thinklk@vlute.edu.vn

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. А.Э. Аухадеев

Рассматривается система управления трехфазными тяговыми асинхронными электродвигателями для городского электрического транспорта. Предлагается структурная схема трехфазного многоступенчатого инвертора с широтно-импульсной модуляцией на базе IGBT транзисторов. Представлены результаты моделирования системы управления с использованием многоступенчатого инвертора в среде MATLAB Simulink.

Ключевые слова: городской электрический транспорт, тяговый асинхронный электродвигатель, система управления тяговым электроприводом.

В настоящее время известны преимущества управления тяговым асинхронным электродвигателем с помощью метода прямого управления крутящим моментом и метода управления направлением магнитного потока. При этом ограничение этих двух методов состоит в том, что при большой нагрузке на регулятор отклик магнитного потока и момент колебания значительны и возникают нежелательные гармоники высоких порядком. При этом одним из широко используемых методов ограничения пускового тока является использование инвертора для более плавного пуска двигателя. Перспективным является разработка систем управления использующих сочетание методов управления двигателем и применение инверторов. Объединение трехуровневого инвертора с алгоритмом управления U/f позволяет предложить метод управления моментом тягового асинхронного двигателя для электромобиля.

Имитационная модель управления трехфазным асинхронным тяговым электродвигателем многоступенчатым инвертором с применением метода прямого управления моментом [1, 2], разработанная в среде MATLAB Simulink, представлена на рис. 1.

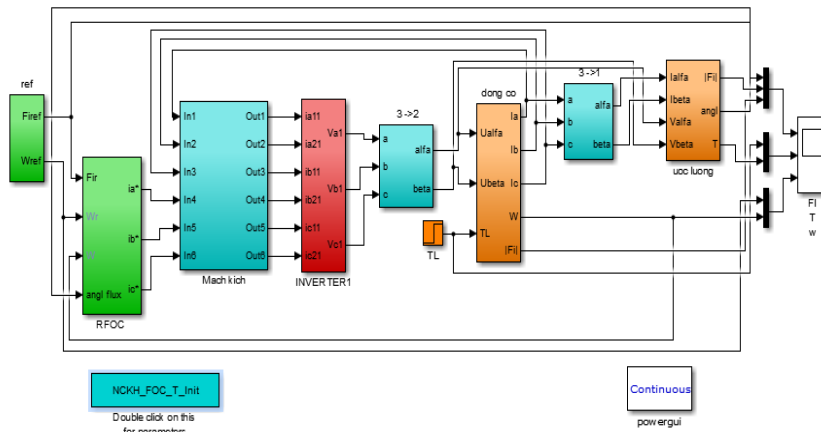


Рис. 1. Имитационная модель прямого управления моментом

Имитационная модель векторного управления крутящим моментом трехфазного асинхронного двигателя с многоступенчатым инвертором [3, 4] представлена на рис. 2.

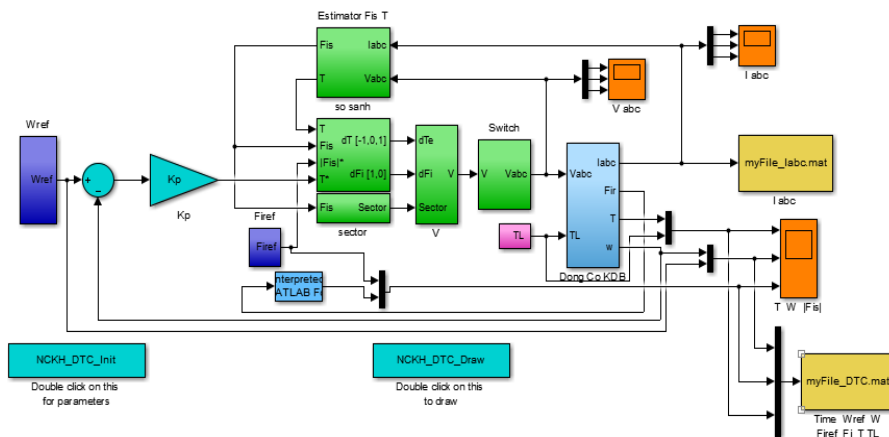


Рис. 2. Имитационная модель векторного управления крутящим моментом

Имитационная модель многоступенчатого инвертора с широтно-импульсной модуляцией для управления трехфазным асинхронным двигателем [1, 5] представлена на рис. 3.

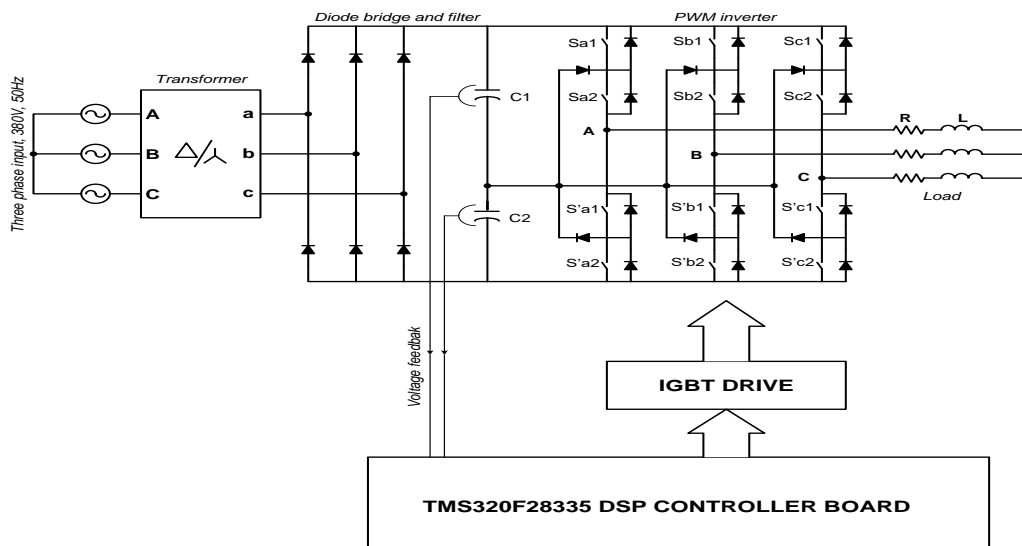


Рис. 3. Схема многоступенчатого инвертора с широтно-импульсной модуляцией

Современный городской электрический транспорт требует поиска новых подходов к построению универсальных систем управления тяговым электроприводом, позволяющем работать электродвигателю в тяжелых условиях эксплуатации, широком диапазоне нагрузок и внешних воздействий, определяемых реальной дорожной обстановкой. Рассматриваемые в статье принципы управления позволят существенно повысить эффективность управления тяговыми асинхронными электродвигателями, используемыми в составе тягового электрооборудования городского электрического транспорта.

Источники

1. Nguyen Phung Quang. Automatic control of three-phase AC transmission // Educational publishing house, 1996.
2. Nguyen Phung Quang. Matlab & Simulink // Hanoi Science and Technology Publishing House, 2008.
3. Панкратов В.В. Векторное управление асинхронными электроприводами: учеб. пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1999. 66 с.
4. Перельмутер В.М. Прямое управление моментом и током двигателей переменного тока. Харьков, 2004. 210 с.
5. Oscar Barambones, Patxi Alkorta, Aitor J. Garrido, I. Garrido and F.J. Maseda. An adaptive sliding mode control scheme for induction motor drives // 2007. Is. 1. Vol. 1.