

МОДЕЛЬ ТРЕХФАЗНОЙ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ В MATLAB SIMULINK

И. В. Дорощенко, В. В. Тодарев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Большинство энергоемкого оборудования промышленных предприятий составляют асинхронные электроприводы. Использование компьютерных систем моделирования, учитывающих особенности определенных типов электроприводов, позволяет произвести настройку оптимального способа регулирования и циклограммы работы, что положительно отображается в виде снижения эксплуатационных затрат в процессе работы электропривода.

Для анализа асинхронных электроприводов в программном пакете Matlab Simulink применяется базовая имитационная модель асинхронной машины с фазным ротором, составленная на основе двухфазной математической модели асинхронной машины, которая не позволяет исследовать переходные процессы асинхронного электропривода при подключении обмотки ротора асинхронной машины к управляемому преобразователю (при исследовании машины двойного питания и асин-

хронно-вентильного каскада). Таким образом, актуальной является задача создания имитационной модели асинхронной машины с фазным ротором, которая наиболее полно отражала бы электромеханические преобразования в асинхронной машине при подключении к цепи ротора управляемых преобразователей. Целью исследований является создание имитационной модели асинхронной машины с фазным ротором на основе трехфазной математической модели асинхронной машины в Matlab Simulink.

На основании математической модели трехфазного асинхронного двигателя, в которой уравнения разрешены относительно производных потокосцеплений [1], была разработана имитационная модель асинхронной машины с фазным ротором. Формирование коэффициентов уравнений выполнено в матричном виде, при этом для удобства учета коммутации силовых полупроводниковых приборов уравнения модели разрешены относительно производных потокосцеплений [1]. Полученная в Matlab Simulink имитационная модель трехфазной асинхронной машины с фазным ротором представлена на рис. 1.

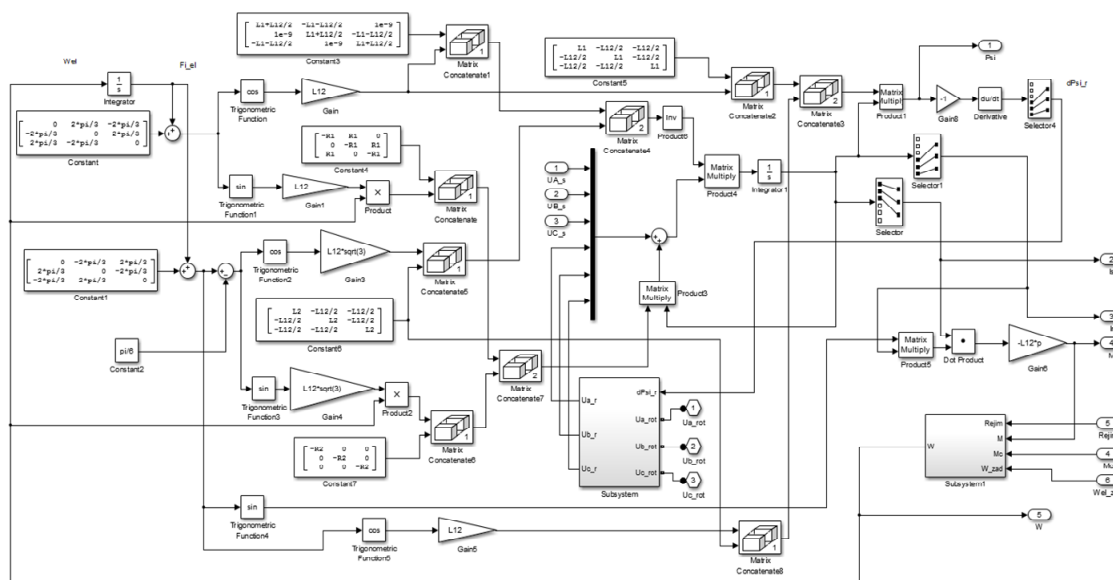


Рис. 1. Модель асинхронной машины с фазным ротором в Matlab Simulink

Особенностью разработанной имитационной модели АД с фазным ротором является то, что основные уравнения токов и потокосцеплений выполнены с использованием блоков библиотеки Simulink, а определение напряжений на кольцах фазного ротора производится на элементах библиотеки SimPowerSystems. Это позволяет подключать к цепи фазного ротора модели различные виды нагрузки. В связи с тем, что Simulink-блоки и SimPowerSystems-блоки не могут быть непосредственно соединены друг с другом [2], то для преобразования SimPowerSystems-модели в эквивалентную расчетную Simulink-модель служит блок Subsystem, содержание которого представлено на рис. 2.

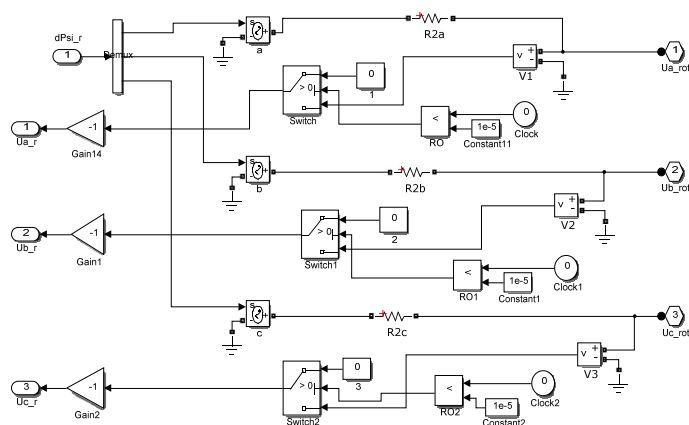


Рис. 2. Содержание блока Subsystem

Уравнения механической части асинхронной машины представлены в модели с блоком Subsystem1, содержание которого представлено на рис. 3.

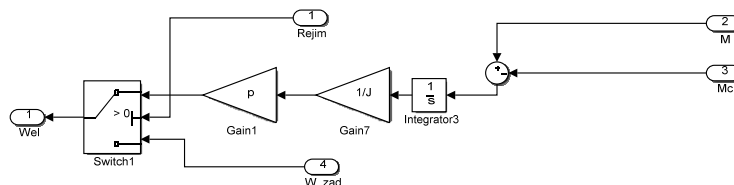


Рис. 3. Содержание блока Subsystem1

Созданная и отлаженная имитационная модель асинхронной машины с фазным ротором позволяет производить анализ статических динамических процессов, происходящих в асинхронной машине с фазным ротором при подключении к цепи ротора управляемого преобразователя. В процессе апробации модели было выявлено, что шаг расчета для получения адекватного результата должен иметь порядок единиц микросекунд.

Литература

1. 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 // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2011. – № 3. – С. 66–74.
2. Черных, И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink / И. В. Черных. – М. : ДМК Пресс ; СПб. : Питер, 2008. – 288 с.