

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.

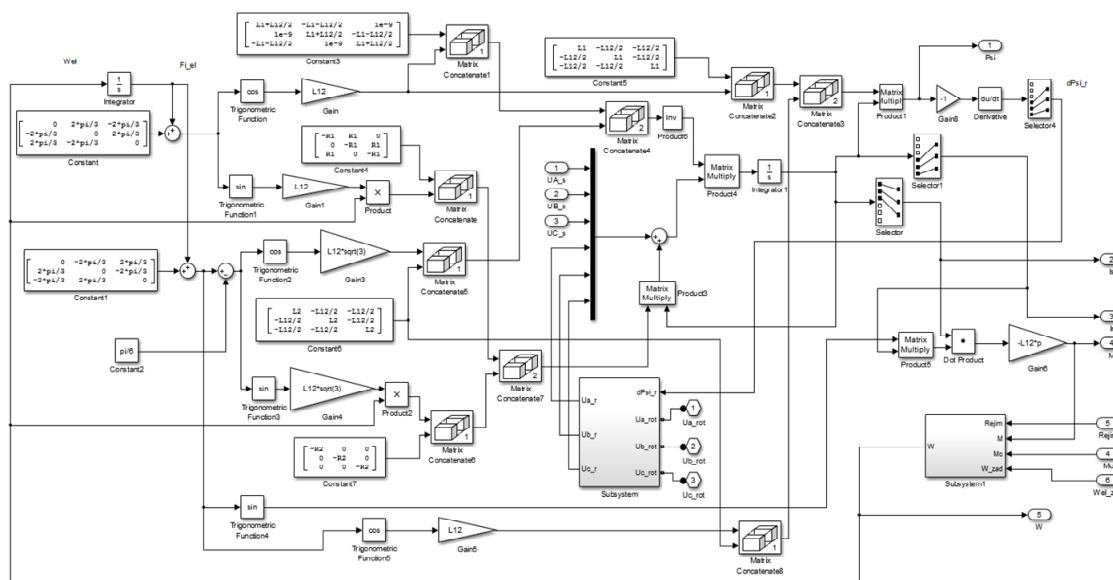


Рис. 1. Модель асинхронной машины с фазным ротором в Matlab Simulink

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.

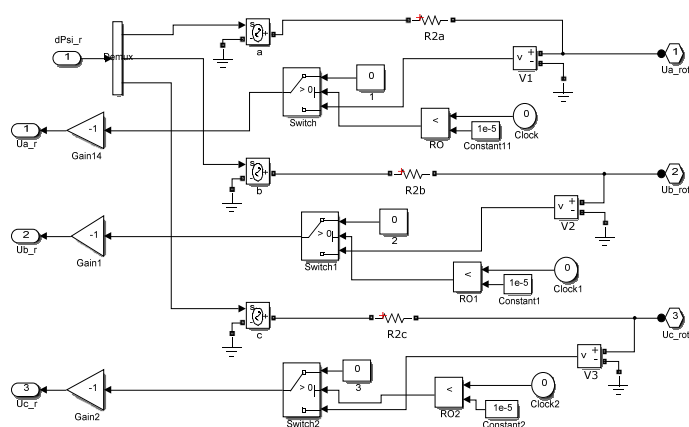


Рис. 2. Содержание блока Subsystem

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

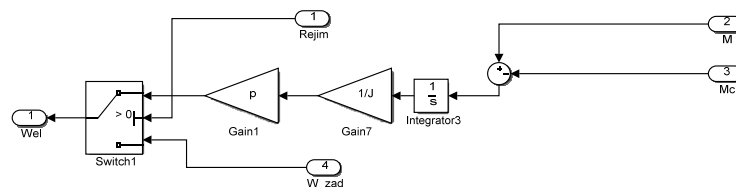


Рис. 3. Содержание блока Subsystem1

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.