

УДК: 372.862

**МОДЕЛИРОВАНИЯ В МАТЛАВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА
ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ.**

Д.Ж. Холбаев, ассистент кафедры “Энергетика”

Наманганский инженерно-технологический институт

Д. Ж. Холбаева преподаватель школы № 49 Чартакского района.

С. Абдуазизова, преподаватель школы № 71 г. Наманган.

область Наманган, Республика Узбекистан.

Аннотация

Произведено моделирования энергосистем и процессов, происходящих в них, предоставляет пакет программ MatLab. При анализе работы электрических систем учтены электромагнитные параметры системы, и связанные с ними механические параметры элементов системы, влияющие на электромагнитные процессы в системе.

Ключевые слова: моделирования, программа MatLab, переходные процессы, электроснабжения, электроэнергия.

**MODELING IN MATLAB FOR TEACHING A SUBJECT TRANSITION
PROCESSES.**

D.J. Holbaev, Assistant, Department of Energy

Namangan Engineering and Technology Institute

D. Zh. Kholbaeva teacher of school number 49 in the Chartak region.

S. Abduazizova, a teacher at school No. 71 in Namangan.

Namangan region, Republic of Uzbekistan.

Annotation

The modeling of power systems and the processes occurring in them has been carried out, provides the software package MatLab. When analyzing the operation of electrical systems, the electromagnetic parameters of the system, and the associated mechanical parameters of the elements of the system, affecting the electromagnetic processes in the system, are taken into account.

Keywords: modeling, software package MatLab, transients, power supply, electricity.

Введение

Важной характеристикой систем электроснабжения является способность обеспечивать бесперебойное и качественное питание потребителей. Основным показателем качества является способность энергетической системы сохранять или восстанавливать свои свойства после различных нарушений нормального режима работы, вызванного слабыми или сильными воздействиями на систему. Слабые воздействия на систему в основном обусловлены перегрузкой электроэнергетических систем. Токи элементов энергетических систем при таких воздействиях лишь в незначительной степени превышают номинальные значения. Устойчивость системы к слабым воздействиям оценивается коэффициентами статической устойчивости энергетической системы. Именно статическая устойчивость определяет возможность энергетической системы к сохранению работоспособности в условиях выхода из строя отдельных узлов электроэнергетической системы. Нарушение нормального режима работы системы энергоснабжения может быть вызвано сильными воздействиями на систему. К сильным воздействиям на системы электроснабжения относят воздействия, связанные, как правило, с резким увеличением токов системы до значений, превышающих номинальные токи в десятки раз. Такие воздействия могут привести к нарушению динамической устойчивости, что сопровождается изменением частоты сети, резким колебаниям напряжения и переходу части генераторов системы в асинхронный режим работы. При проектировании новых энергетических систем и при модернизации старых возникает острая необходимость в прогнозировании характеристик энергетических систем. Одним из путей определения устойчивости систем является теоретический анализ режимов работы при сильных и слабых воздействиях на систему. Учесть реальные параметры каждого элемента системы практически невозможно из-за их огромного количества и сложности взаимодействий этих параметров даже внутри каждого элемента. Необходимость решения проблемы приводит к значительной

идеализации параметров элементов. Однако и идеализация параметров не всегда приводит к положительному результату из-за сложности самих систем электроснабжения. Трудности, связанные с громоздкостью и сложностью теоретического анализа устойчивости электроэнергетических систем, вызывают желание разработчика переложить решение задач устойчивости на плечи компьютеров. В таком случае можно идти путем составления программ в одной из сред программирования или путем моделирования переходных процессов в одной из специально разработанных сред. Широкие возможности для моделирования энергосистем и процессов, происходящих в них, предоставляет пакет программ MatLab. При анализе работы электрических систем необходимо учитывать не только электромагнитные параметры системы, но и связанные с ними механические параметры элементов системы, если эти параметры влияют на электромагнитные процессы в системе. Речь идет, прежде всего, о первичных двигателях (турбинах), генераторах электрической энергии, автоматических регуляторах, двигателях нагрузки, где электрическая энергия, получаемая из распределительной сети системы, преобразуется механическую. Следует отметить то, что под динамической устойчивостью понимают способность системы восстанавливать после больших возмущений исходное состояние или практически близка исходному (допустимому по условиям эксплуатации системы). Под статической устойчивостью электрической системы понимается ее способность восстанавливать исходный режим после кратковременного воздействия малого возмущения. В качестве параметров обычно принимают напряжение в узловых точках и токи в ветвях ЭС, а под возмущением понимают изменение механического момента на валу двигателя одного из генераторов или мощности нагрузки. Вследствие малости рассматриваемых возмущений, энергетическая система при анализе статической устойчивости может рассматриваться как линейная динамическая система. Нарушение статической устойчивости может происходить вследствие причин различной физической природы. Если мощность турбины, например, достигнет максимально возможного значения электромагнитной мощности генератора, происходит апериодическое нарушение

устойчивости. При работе генератора в режиме холостого хода или при малой мощности, передаваемой через линию электропередач (ЛЭП), обладающую значительным активным сопротивлением, возможно самораскачивание турбогенератора. Аналогичное явление происходит в виде нарастающих колебаний угла при неправильной настройке автоматического регулятора возбуждения (АРВ). Это приводит к необходимости разработки эффективных методов и алгоритмов, обеспечивающих как высокое быстродействие, так и надежность получения результата. При оперативном управлении системой расчеты предельных режимов должны проводиться с учетом изменения схемно-режимной ситуации, а адекватная работа централизованных систем противоаварийной автоматики требует просмотра большого количества аварийных ситуаций за весьма короткое время, обусловленное значительной скоростью изменения параметров режима. Поэтому требуется разработка новых подходов, более полно учитывающих специфику задач оперативного управления.

Принципы анализа статической и динамической устойчивости продемонстрированы на примере электроэнергетической системы, состоящей из электростанции, представленной эквивалентным генератором G , повышающего трансформатора $T1$, двухцепной линии $L1, L2$, повышающего трансформатора $T2$ и сети бесконечной мощности NET . Такая схема подключения станции к энергетической системе является традиционной. Имитационная модель системы представлена на рисунке 1. По условным обозначениям, используемым в модели, не трудно определить местоположение перечисленных элементов системы. На модели представлены и контрольно-измерительные приборы, используемые для контроля электрических и механических параметров электроэнергетической системы. Для измерения электрических и механических величин генератора используется специальный измерительный блок, предназначенный для контроля параметров электрических машин MMD . На его вход подается информация с выхода m генератора. Между генератором и трансформатором $T1$ включен комплект измерительных приборов, предназначенных для контроля режимов

работы трехфазных цепей КИР1. На выходе второго трансформатора включен аналогичный измерительный блок.

Имитация трехфазного короткого замыкания в системе реализуется с помощью короткозамыкателя СС. Момент срабатывания короткозамыкателя и длительность нарушения режима устанавливается в окне параметров блока.

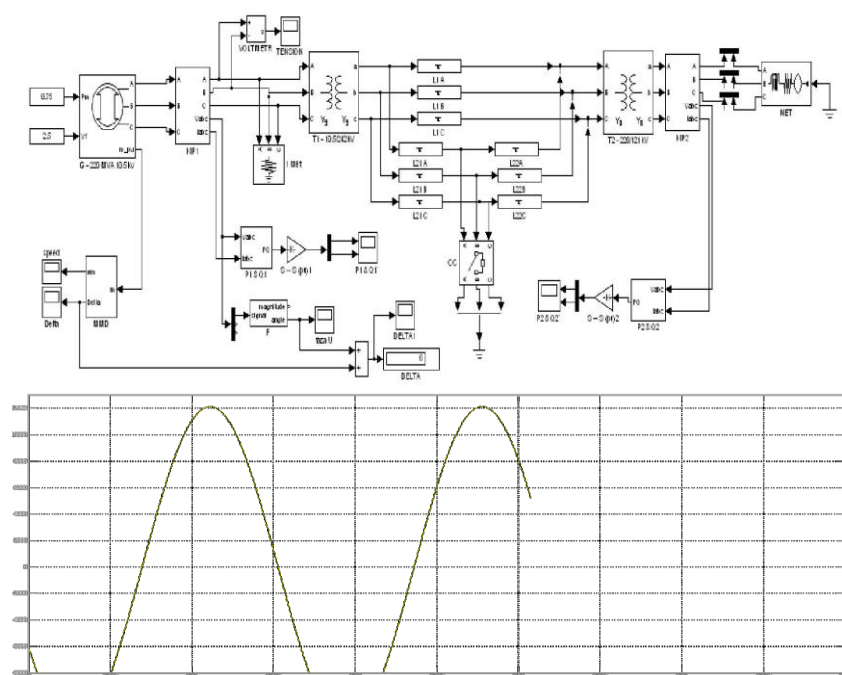


Рис. 1 Имитационная модель электрической станции, работающей на электроэнергетическую систему большой мощности.

Модель имитирует работу генератора без АРВ. На вход блока подается значение мощности генератора в относительных единицах P_m и напряжение возбуждения. Изменение напряжения возбуждения позволяет регулировать электродвижущую силу синхронной машины работающей в генераторном режиме.

Список литературы

1. Аллаев К. Р. Электромеханические переходные процессы. -Т.: ТГТУ, 2008.
2. Крючков И. П., Старшинов В. А., Гусев М. В., Пираторов. Переходные процессы в электрических системах. Учебник для вузов. -М: МЭИ, 2008.
3. Под редакцией В.А.Строева. Переходные процессы электрических систем в примерах и иллюстрациях. Учебное пособие для вузов. - М:, ЗНАК, 1996.

4. Н.Ю.Шарибаев, А.Эргашев, А.Мамадалиев, Р.Н.Шарифбаев, С.Х.Киргизова, Исследование спектра рассеяния света использованием дельта-функций // Экономика и социум №12(67) 2019
5. А.Эргашев, Э. Шарибаев, Б.Хайдаров, Д. Тухтасинов, Устройство соединений-защита от слабых контактов// Экономика и социум №12(67) 2019
6. Д.Р.Отамирзаев, Э.Ю.Шарибаев, Солнечный фотоэлектрический преобразователь и температура его поверхности// Экономика и социум №12(67) 2019 с