

фазных токов. Значение амплитуд, частот и начальных фаз трехфазной системы токов можно изменять в выводимом на экран диалоговом окне.

Подобные программы анимационной графики могут оказать реальную помощь в изучении физических процессов и принципов работы электрооборудования.

УДК 621.316.176

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ГРУППОВОЙ РАБОТЕ ЭЛЕКТРОПЕЧЕЙ

Рябцева Е.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент СОНЧИК Л.И.

Проблема рационального использования топливно-энергетических ресурсов одна из наиболее актуальных как в нашей стране, так и за рубежом. Важная роль отводится рациональной эксплуатации электротермических установок, так как они являются мощными потребителями электроэнергии.

При наличии на промышленном предприятии мощных электропечных установок создаются условия для регулирования с их помощью суточного графика электрической нагрузки. Для уменьшения потерь электроэнергии необходимо:

- уменьшение несимметрии нагрузки по фазам и улучшение качества электроэнергии;
- уменьшение заявленного максимума нагрузки;
- использование электропечных установок в качестве потребителей-регуляторов нагрузки энергосистемы.

С целью исследования возможности уменьшения потерь электроэнергии при работе электропечных установок были рассмотрены графики электрической нагрузки печей различного типа.

Потребление мощности по отдельным периодам плавки и внутри самих периодов ступенчатое.

При разложении функции мощности от времени в ряд Фурье по математическим формулам видно, что высшие гармоники можно не учитывать т. к. мощность будет составлять не меньше 90 % от первоначальной. При рассмотрении графика суммы электрической нагрузки двух печей можно сделать вывод, что суммарная мощность принимает минимальное значение при работе печей в противофазе.

Таким образом, можно сделать вывод, что для исследования уменьшения потерь электроэнергии очень удобно исследовать графики нагрузки электроустановок.

Литература

1. Минеев Р.В., Михеев А.П., Рыжнев А.Л. Повышение эффективности электроснабжения электропечей. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 208 с.
2. Кривандин В.А., Марков Б.Л. Металлургические печи. – М.: Metallurgy, 1977. – 464 с.

УДК 621.3 (063)

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И ЧЕЛОВЕК

Короткина Т.В., Листопад Н.В.

Научный руководитель – СЧАСТНАЯ Е.С.

Электричество вошло в жизнь человека, изменило условия его труда и быта. Многообразны примеры применения электричества в промышленности, на транспорте, в

связи, в медицине и искусстве. Электричество позволило создать новую технологию производства и материалы, не существующие в природе. Электростимуляторы и другие электромедицинские приборы – уже сейчас великолепные помощники врача. Два диаметрально различных действия: электричество лечит, спасает человека, от электричества можно погибнуть.

Интересны в изучении темы «электричество и человек» первые сведения об электричестве и магнетизме.

Применение электрокардиографии началось в конце 20-х годов прошлого столетия. Электрокардиограмма – это кривая изменения электрической активности сердца, характеризующая деятельность сердечной мышцы в функции времени за период от поступления крови в предсердие до поступления ее в аорту. Информацию о состоянии сердца дают значения амплитуды напряжения зубцов и интервалы между ними. Величина напряжения, возникающего в процессе жизнедеятельности, и ее изменение во времени характеризуют состояние живого организма.

Но какие широкие возможности перед врачом открывает радиоэлектроника и радиотехника. В середине 50-х годов были созданы системы, позволяющие регистрировать частоту пульса по величине максимальной амплитуды электрокардиограммы. Во время первого полета космического корабля, пилотируемого Ю.А. Гагариным, производился непрерывный контроль за сердечной деятельностью космонавта, регистрировалась частота пульса. Одновременно с помощью системы преобразователей и радиотелеметрического канала производился контроль за дыханием и другими функциями жизнедеятельности космонавта.

В перспективе ближайшего будущего – передача энергозатрат человека при выполнении той и иной работы.

Электрический способ перемещения вещества используется в одном из старейших средств лечения, называемом электрофорезом или ионофорезом.

При эксплуатации и ремонте электрического оборудования и сетей человек может оказаться в сфере действия электрического поля или непосредственном соприкосновении с находящимися под напряжением проводами электрического тока. В результате прохождения тока через человека может произойти нарушение жизнедеятельных функций, таких как нервная, сердечно-сосудистая и дыхательная.

Электрический ток, проходя через тело человека, может оказывать биологическое, тепловое, механическое и химическое действия. Характер воздействия электрического тока на человека и тяжесть поражения пострадавшего зависит от многих факторов.

К факторам, влияющим на исход поражения электрическим током, относят: величину тока, величину напряжения, время действия и частоту тока, путь замыкания, сопротивление человека, окружающую среду, фактор внимания.

Постоянный и переменный токи при напряжениях до 500 В оказывают различные воздействия на организм человека. При таких напряжениях степень поражения постоянным током меньше, чем переменным той же величины. Исследования показали, что самыми неблагоприятными для человека являются токи промышленной частоты (50 Гц).

Степень поражения при соприкосновении человека к токоведущим частям зависит от пути замыкания тока через человека. Величина неотпускающего тока по пути «рука-рука» приблизительно в два раза меньше, чем по пути «рука-нога».

Величина тока проходящего через какой-либо участок тела человека зависит от приложенного напряжения и электрического сопротивления, оказываемого току данным участком тела. Это сопротивление для практических расчетов может быть принято равным 1000 Ом.

Влажность и температура воздуха, наличие заземленных металлических конструкций и полов, токопроводящая пыль и другие факторы окружающей среды оказывают дополнительное влияние на условия электробезопасности. Фактор влияния играет важную роль при поражении электрическим током.

УДК 621.316

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ТРЕХФАЗНОГО ТИРИСТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В СИСТЕМЕ ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ SIMULINK MATLAB

Барбук Е.А., Ефремов П.В., Сазонов И.Е., Сурус И.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент НОВАШ И.В.

Для исследования режимов работы электронных устройств, в том числе и преобразовательной техники, хорошо зарекомендовали себя прикладные пакеты, в основе которых используется пакет Pspice. На кафедре «Электротехника и электроника» в учебном процессе используется достаточно эффективный для анализа электронных схем пакет Workbench, который по существу представляет собой виртуальную лабораторию с достаточно широкими возможностями. Однако представление трехфазных объектов в пакете Workbench требует моделирование каждой фазы в отдельности.

Наиболее удобным и эффективным инструментом для исследования нормальных и аварийных режимов трехфазных систем является система MatLab, в состав которой входит пакет моделирования динамических систем SIMULINK [1]. Задачи исследования работы трехфазных полупроводниковых преобразователей с достаточной точностью могут быть решены в режиме динамического моделирования с помощью пакета Simulink-4 MatLab-6.0 [2]. Полная комплектация пакета SIMULINK содержит около 30 различных библиотек в том числе и библиотеку моделей трехфазных компонентов (электрических машин и трансформаторов, полупроводниковых преобразователей, линий электропередачи, нагрузок и др.).

В данной работе была разработана модель трехфазного мостового тиристорного преобразователя с системой импульсно-фазового управления работой тиристорov и автоматическим ПИД-регулятором тока нагрузки. Модель системы в виде структурной схемы из функциональных блоков, имеющих в соответствующих библиотеках пакета SIMULINK-MATLAB, представлена на рисунке 1 [3]. Результаты расчета режима работы преобразователя на активно-индуктивную нагрузку с начальным значением тока нагрузки 800 А и переходом на нагрузочный режим с током 400 А представлены на рисунке 2.

Проведенные исследования для различных законов управления автоматического регулятора и полученные результаты свидетельствуют о том, что пакет SIMULINK-MATLAB может успешно применяться в учебном процессе и для научных исследований, проводимых методом вычислительного эксперимента, применительно к задачам электротехники, электроники и теории автоматического управления.

Литература

1. Дьяконов В. Simulink 4. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002. – 528 с.
2. Герман-Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0: Учебное пособие. – СПб.: КОРОНА принт, 2001. – 320 с.
3. Климович Г.С., Новаш И.В. и др. Лабораторные работы по курсу «Сильноточная электроника электроэнергетических установок» для студентов специальностей 10.01, 10.02, 10.04. – Мн.: Ротапринт БПИ, 1991. – 62 с.