

На основании описанного алгоритма было разработано устройство с применением микроконтроллера STM32. В качестве входных сигналов используются аналоговые сигналы, поступающие от датчика температуры и датчика влажности. Режим нагрузки задается. Устройство рассчитывает оптимальное напряжение по (5) и выдает сообщение для диспетчера.

Расчеты показали, что при учете погодных условия при выборе режима по напряжению в рассматриваемой линии можно снизить потери примерно на 10 МВт в год. Общая протяженность воздушных линий 500 кВ в энергосистеме Сибири несколько тысяч км. Если грамотно регулировать напряжение на всех линиях 500 кВ в зависимости от погодных условий и величины перетока мощности, то можно существенно снизить потери в линиях.

Эксплуатация ЛЭП высокого напряжения связана с большими материальными затратами и поэтому важно, чтобы эти затраты были использованы с максимальной эффективностью.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рыжов Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения. – М.: Изд. дом МЭИ, 2007. – 488 с.
2. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии. – Ростов-н/Д: Феникс, 2006. – 720 с.
3. Неклепаев Б.Н. и др. Электрическая часть электростанций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
4. Системы электроснабжения, курс лекций, Лыков Ю.Ф. <http://home.samgtu.ru/~epp/Lekcii.SES/1.8.htm> дата обращения 02.02.2016.

Научный руководитель: В.В. Шестакова, к.т.н., доцент кафедры ЭЭС ЭНИН ТПУ.

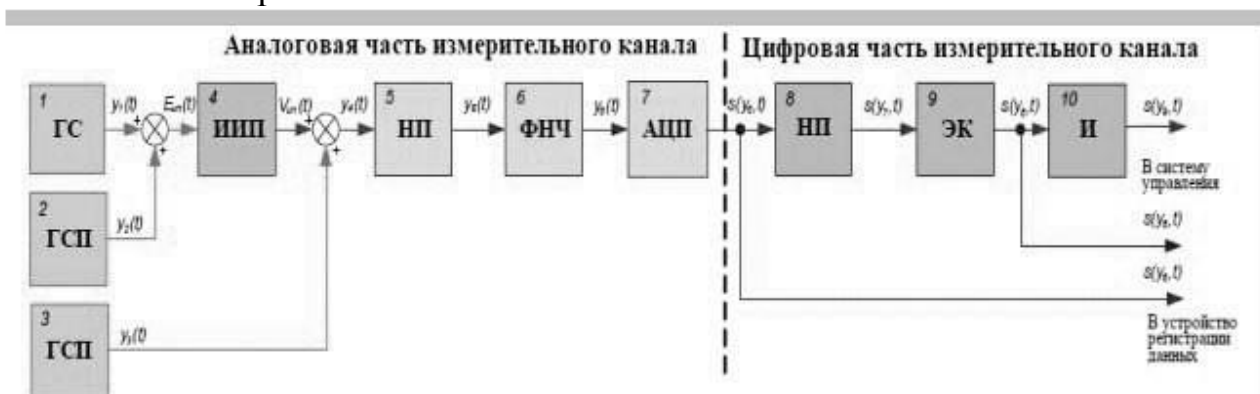
АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ С ИНДУКЦИОННЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЫ НА УСТАНОВКАХ ТИПА ТОКАМАК

А.И. Чухонастова
Лицей при ТПУ

Современные методы построения измерительных систем не исчерпывают возможности своего применения на экспериментальных установках. Они могут применяться для построения систем сбора данных с физических диагностик, для которых требования к точности, помехоустойчивости и скорости передачи данных не такие жесткие, как для систем измерения электромагнитных параметров (СМИ).

В связи с этим, целью проекта является исследование алгоритмов обработки сигналов, измерение и реконструкция параметров магнитного поля.

Система автоматизации научных экспериментов электрофизической установки (ЭФУ) по количеству реализуемых функции управления и контроля технологических параметров, составу и технологичности используемой аппаратуры является сложным программно-техническим комплексом. Поиск неисправностей функционирования и настройка такого комплекса на заданные параметры сценария эксперимента оператором представляет собой трудоемкий и медленный процесс, при этом человеческий фактор в данном процессе играет особую негативную роль. Ввиду этих причин СМИ должна функционировать в автоматическом режиме.



1- генератор сигнала; 2, 3 – генератор сигнала помехи; 4- измерительный преобразователь; 5- нормирующий преобразователь; 6-аналоговый фильтр нижних частот; 7- аналого-цифровой преобразователь; 8- нормирующий преобразователь; 9- элемент частотной коррекции; 10 –интегратор, $y_1(t)$ – идеальный аналоговый сигнал характеризующий скорость изменения потока магнитного поля ($d\Phi/dt$); $y_2(t)$ – аналоговый сигнал помехи; $E_m(t)$ – реальный сигнал; $V_m(t)$ – реальный сигнала с датчика ЭМД; $s(y_6, t)$ – реальный сигнал после аналого-цифрового преобразования; $s(y_7, t)$ – цифровой сигнал, характеризующий магнитный поток (Φ); $s(y_8, t)$ – цифровой сигнал характеризующий скорость изменения потока магнитного поля ($d\Phi/dt$); $s(y_9, t)$ – необрабатываемый цифровой сигнал (код АЦП).

Рис. 1. Модель измерительного канала.

Датчики ЭМД, исходя из своего принципа действия, чувствительны не только к магнитным полям, формируемым плазмой, но также к полям, формируемым обмотками электромагнитной системы. Добавочные магнитные потоки, формируемые обмотками управления токамака, рассматриваются как систематические составляющие погрешности измерительных каналов, поскольку токовые диаграммы, формируемые в обмотках, определены на всем интервале эксперимента.

Поскольку магнитный поток, пронизывающий поверхность определяется $\Phi = B \cdot S \cdot \cos(\alpha)$ где, α -угол между вектором магнитной индукции и нормалью к плоскости поверхности, а S -площадь поверхности, то зная габаритные размеры датчиков, текущий ток I в обмотках, координаты расположения датчиков r относительно обмоток управления из сигнала на выходе датчиков ЭМД вычисляется значение систематической составляющей вносимой обмотками управле-

НИЯ.



Рис. 2. Структурная схема стенда для испытания измерительных каналов

По результатам проведенного анализа сценария эксперимента и режимов работы электрофизической установки, а также, учитывая требования, обеспечивающие функциональную эффективность распределенных измерительных систем, был разработан стенд. Его схема представлена на Рис 2. При испытаниях канала передачи данных регистрация данных в ЭВМ длилась 10 с. После завершения эксперимента, полученные данные сохранялись в виде файла и передавались по интерфейсу Ethernet в сервер.

Были получены следующие результаты:

1. объем файла с данными составил 3201 Мбайт;
2. фактическое время, затраченное на сохранение данных в виде файла - 130 с;
3. время передачи файла в сервер - 72 с;
4. Время передачи данных, полученных в одном цикле измерения, во внешние системы управления составило 1.7 мкс.

Наличие ошибок, возникающих при передаче данных, определялось путем обработки файла с полученными данными дополнительной подпрограммой, выполняющей поиск выпадений в счетной последовательности. Эксперимент повторялся 25 раз, однако в результате не было выявлено ни одной из вышеперечисленных ошибок.

В результате модельных исследований измерительного канала, был проведен анализ литературных источников, выбраны методы исследования для достижения цели проекта. В рамках проекта проводился анализ методов исследования комплексных алгоритмов и многоканальных измерительных систем для измерения параметров магнитных полей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Обходский А.В., Меркулов С.В. Применение метода динамической коррекции информационных сигналов с датчиков электромагнитной диагностики

для повышения качества управления параметрами плазмы на физических установках типа ТОКАМАК // XV международная науч. практ. конференция молодых ученых. Современная техника и технологии: сборник трудов, - Томск. 2009. - Т.2. - С.264-266.

Научный руководитель: А.В. Обходский, к.т.н., доцент ФТИ ТПУ.

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО КВАНТОВОГО РЕЖИМА ОБЛУЧЕНИЯ ТЕПЛИЧНОГО САЛАТА

С.Е. Темник, К.В. Смолякова
Лицей при ТПУ

Выращивание сельскохозяйственных культур требует дополнительного искусственного облучения, затраты на которое составляют 25-30% от всей потребляемой теплицей электроэнергии. В связи со вступившим в силу федеральным законом об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности [1], возникает потребность в повышении энергоэффективности тепличных комплексов. Последние исследования, проводимые учеными в данной области науки, доказывают, что для облучения растений целесообразнее использовать светодиодные (СД) технологии, а не самые распространённые на сегодняшний день газоразрядные светильники типа ДНаТ [2-4]. Но, несмотря на стремительное развитие светодиодов, на сегодняшний день еще не сформулированы принципы освещения растений с их помощью. Поэтому одним из способов повышения энергоэффективности является разработка эффективного способа облучения тепличных растений на основе светодиодных технологий.

Целью данной работы является разработка способа облучения и подбор его оптимальных параметров для эффективного выращивания сельскохозяйственных культур.

Существует два основных параметра, которые важно учитывать при облучении растений: спектральный состав (цвет) и плотность фотонного потока (количество квантов взаимодействующих с растением). В данной работе исследовалось влияние плотности фотонного потока разного уровня на процессы роста растений, и как результат выбор самого оптимального из них.

Для эксперимента использовались специализированные лабораторные установки - фитотроны, которые представляют из себя макет интеллектуальной теплицы с возможностью управления параметрами облучения и микроклимата в четырех независимых друг от друга ячейках (рисунок 1).

В качестве объекта для исследований был выбран листовой салат, 27 ростков которого были посажены в каждую из 4 ячеек фитотрона. Параметры микроклимата (влажность, температура, концентрация CO_2) для исключения их влияния были одинаковые в каждой из ячеек. Режимы облучения в каждой ячейке были подобраны таким образом, чтобы спектральный состав был везде одинаковый, но находился в пределах фотосинтетически активной радиации (400-700 нм.), а плотность фотонного потока составляла: