

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ НЕЗАМКНУТЫХ ЭЛЕКТРОТЕРМОФОТОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*The structure and the principal works laboratory plant
for experimental investigation electrothermophotodynamics
systems.*

Работа в направлении совершенствования преподаваемого в вузах курса теоретической электротехники привела к включению в соответствующее программы подготовки кадров на электроэнергетическом факультете УГПТУ, раздела, в котором изучаются переходные процессы в нелинейных электрических цепях, теории нелинейных незамкнутых электротермофотодинамических систем.

Для обеспечения возможности проведения научных и учебных экспериментальных исследований разработан лабораторный стенд, который состоит из нуля-органа, обеспечивающего определение моментов времени перехода напряжения в сети питания через нуль; устройства синхронизации сигналов включения исследуемой системы с входными сигналами нуля-органа; фазовращателя; формирователя импульсов управления тиристорным коммутатором; тиристорного коммутатора и устройства регистрации.

Выход нуля-органа присоединен к первому входу устройства синхронизации, ко второму входу которого присоединен источник сигнала включения, а выход устройства синхронизации присоединен к входу фазовращателя, выход которого через формирователь импульсов присоединен ко входу тиристорного коммутатора. Устройство регистрации присоединено непосредственно к исследуемой системе (к выходу стенда) либо к токовому выходу стенда.

На выходе устройства синхронизации сигнал появляется, когда на его входе либо одновременно появляются выходные сигналы нуля-органа и устройства включения системы, либо выходной сигнал устройства включения появляется ранее выходного сигнала нуля-органа. Выходной сигнал устройства синхронизации вызывает появление сигнала на выходе фазовращателя, фаза которого сдвинута на установленную регулируемую величину. Импульс с выхода фазовращателя через формирователь поступает на вход тиристорного коммутатора и вызывает подключение исследуемой системы к сети питания.

Стенд позволяет проводить экспериментальные исследования электротермофотодинамических систем во время учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов.

О.Д. Лобунец

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ УРАВНЕНИЙ ЭЛЕКТРОТЕРМОФОТОДИНАМИКИ

Процессы, происходящие в нелинейных незамкнутых электротермофотодинамических системах, описаны нелинейными дифференциальными уравнениями Лобунца, которые в первой и второй формах записи имеют вид:

$$T'(K1T + K2) + K3T^5 + K4T^4 = u^2;$$

$$L1T'(L3 + L4T) + L2T^4/(L3+L4T) = i^2,$$

где T – температура накала;

$K1$ - $K4$, $L1$ - $L4$ – постоянные коэффициенты;

u , i – входные функции.

Решение начальной задачи Коши для данных уравнений методом Рунге-Кутты четвертого порядка осуществляется по программе ЭВМ, написанной на алгоритмическом языке ПАСКАЛЬ. После решения этих уравнений по известным выражениям находят зависимости тока или напряжения на исследуемой системе, а также ее мгновенной мощности от времени, что необходимо для разработки теории конструирования и обеспечения возможности расчета источников вторичного питания электротермофотодинамических систем.

Интерес представляют найденные семейства зависимости тока, напряжения и мгновенной мощности от времени при различных значениях фаз тока или напряжения включения электротермофотодинамической системы в сеть питания. Для тех же целей определяют зависимости производных температуры системы от фазы включения системы, семейство трехмерных фазовых пространств в виде функции производной температуры системы и плотности тока через нее от времени при различных значениях фаз тока или напряжения включения и ряд других зависимостей.

Исследования основных уравнений электротермофотодинамики, изучение которых введено в раздел "Переходные процессы в нелинейных электрических цепях" курса "Теоретические основы электротехники" в УГППУ, дает возможность решить ряд технических задач, имеющих важное социально - экономи-