

## **ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

*Ковальчук С.О., Милян К.В., Хомин Д.М.*

Цыбуляк Б.З., Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности, доцент кафедры управления информационной безопасностью, канд. физ.-мат. наук

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Переходные процессы (ПП) отыграют исключительно важную роль в системах автоматического регулирования, в импульсной, вычислительной и измерительной технике, в электронике и радиотехнике, в электроэнергетике. Во время ПП на отдельных участках электрической цепи могут возникнуть напряжения и токи, значительно превышающие напряжения и токи установившегося режима, то есть, перенапряжения и сверхтоки. При неправильном выборе оборудования перенапряжения могут привести к пробое изоляции, например в конденсаторах, трансформаторах, электрических машинах, а сверхтоки – к срабатыванию элементов защиты и отключению установки, к перегоранию приборов, обгоранию контактов, механическим повреждениям обмоток вследствие электродинамических сил. Изучение, прогнозирование и контролирование переходных процессов позволяет избежать многих причин возникновения пожаров, чрезвычайных ситуаций, которые начинаются с пробоя цепи или других последствий переходных процессов.

ПП в электрических цепях – явления, возникающие при переходе от одного режима работы электрической цепи к другому, отличающегося от предыдущего амплитудой, фазой, формой или частотой напряжения, действующего в цепи, значениями отдельных параметров или конфигурацией цепи. ПП возникают главным образом при коммутациях в электрических цепях и обусловлены тем, что ток, проходящий через катушку индуктивности, и напряжение на конденсаторе не могут изменяться скачком, то есть энергия электрического и магнитного полей в емкостных и индуктивных элементах цепи не может изменяться мгновенно. Также ПП возникают в электроприводах во время его перехода из одного устойчивого состояния, которое характеризуется определенными значениями крутящего момента, частотой вращения, величиной тока, потребляемого двигателем, в другое устойчивое состояние с отличительными значениями перечисленных параметров.

Коммутация – это изменение параметров или схемы цепи, подключение или отключение источника электрической энергии. Если цепь содержит только активные сопротивления, то коммутация "мгновенно" вызывает соответствующие изменения токов и напряжений в ветках. При наличии

реактивных элементов коммутация сопровождается появлением переходных процессов.

Длительность ПП определяется запасом энергии в электромагнитном поле электрической цепи на момент начала коммутации и скоростью, с которой этот запас меняется.

Следовательно, условиями возникновения переходных процессов являются:

- 1) коммутация;
- 2) наличие в цепи реактивных элементов.

Материал из данной области рассматривается в ряде курсов, которые преподаются в Львовском государственном университете безопасности жизнедеятельности: «Основы теории цепей, сигналы и процессы в электронике», «Основы электроники и связь», «Общая электротехника». Однако теоретическое изложение ряда вопросов по данным предметам не всегда легко усваивается курсантами и студентами, а проведение практических работ по монтажу и исследованию переходных процессов иногда делать достаточно сложно. Поэтому мы поставили перед собой задачу – разработать методические указания к лабораторной работе в программной среде NI Multisim к теме: «Исследование переходных процессов», которая позволит курсантам и студентам усовершенствовать свой уровень знаний в данной области. В разработанной лабораторной работе мы предложили исследование переходных процессов при замыкании и размыкании RL, RC и RLC цепей с использованием индивидуальных заданий для каждого курсанта/студента.

Предложенные нами методические указания для выполнения лабораторной работы позволят не только провести компьютерное моделирование самостоятельно составленной схемы, но и дают возможность проверить полученные результаты по показаниям, снятым с измерительных приборов в виртуальной лаборатории и позволят сравнить их с теоретическими расчетами, проведенными при подготовке к работе. Это поможет курсантам и студентам качественно усвоить и понять теоретический материал по данной теме, повысить уровень их квалификации при работе с радиоэлектронной аппаратурой, используемой для аварийно-спасательных работ и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также научиться работать со специальными приложениями с использованием компьютерной техники.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гудим В.І., Семерак М.М., Рудик Ю.І. Загальна електротехніка. Теорія електричних і магнітних кіл. – Львів: Колвес, 2007.
2. Веников В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. - М., 1970.
3. Бессонов Л. А., Теоретические основы электротехники. - М., 1973.
4. Интернет ресурс: <http://www.allbest.ru>