

6. Помелова М.С. Особенности интерактивных средств наглядности в школьном обучении [Электронный ресурс] / М.С. Помелова. - Режим доступа: http://science.ucoz.ua/publ/nauchno_prakticheskie_konferencii/pedagogicheskie_nauki/teorija_i_metodika_obucheniya_iz_oblastej_znanij/12-1-0-453. Дата перегляду 12.03.2012

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Бельчев Павло Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики і фізики Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

Наукові інтереси: Застосування інформаційних технологій у навчальному процесі

Рашковський Павло Олександрович – асистент кафедри математики і фізики Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького.

Наукові інтереси: Застосування інформаційних технологій у навчальному процесі.

**Валентина БОГДАНОВИЧ, Валентина СВИРИДОВА,
Андрей ОСИПОВ**

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

For the analysis of transient processes in linear electric circuits presents the developed universal module, allowing you to explore the chains that contain one or more energy storage units, and the scheme of the electronic switch, the switching frequency of which is determined by the parameters of the chain.

Для аналізу перехідних процесів в лінійних електричних ланцюгах представлений розроблений універсальний модуль, що дозволяє досліджувати ланцюг, який містять один або кілька накопичувачів енергії, і схема електронного комутатора, частота перемикачів якого визначається параметрами ланцюга.

Процессы, возникающие в электрической цепи при переходе от одного установившегося режима к другому, называются переходными. Студенты технической специальности должны понимать, что изучение переходных процессов является очень важной задачей, так как за небольшие промежутки времени, в течение которых наблюдаются переходные режимы, могут произойти нарушения различных производственных процессов, например, выход из строя оборудования при коротком замыкании, потеря или искажение информации в ЭВМ и т. д. Поэтому при эксплуатации электрических сетей и использовании аппаратуры для их защиты важно знать значения максимальных токов и напряжений, возникающих при аварийных режимах, а также время, за которое они их достигают. Кроме того, работа различных электротехнических устройств также основана на переходных процессах. В этом случае любые изменения в электрической цепи можно представить в виде тех или иных переключений, называемых в общем случае коммутацией. Во время переходных процессов токи в цепи и напряжения на ее участках определяются не только источниками энергии, но и индуктивными, а также емкостными элементами цепи, которые обладают способностью накапливать или отдавать соответственно энергию магнитного или электрического поля. По окончании переходного процесса возникает новый установившийся режим, который определяется только внешними источниками энергии. Задача исследования этих процессов сводится к тому, чтобы найти закономерности отклонений токов в ветвях и напряжений на участках цепи от их установившихся значений [1].

С целью более основательного изучения теоретического материала и для более полного экспериментального исследования переходных процессов разработан универсальный модуль, позволяющий анализировать переходные процессы в линейных электрических цепях, а также изменять в них скорость протекания этих процессов. Блок-схема исследуемого модуля представлена на рисунке 1.

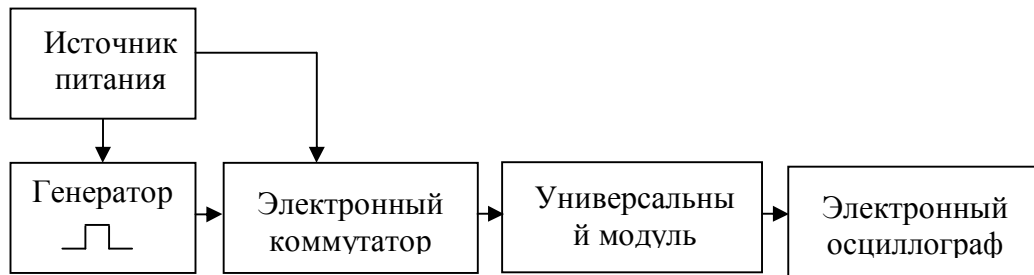


Рис. 1

Для проведения экспериментальных исследований переходных процессов в линейных электрических цепях предлагается электронный коммутатор, частота переключений которого определяется параметрами цепи, а именно постоянной времени τ . Это устройство состоит из генератора прямоугольного импульса, изготовленного на микросхеме-таймере КР1006ВИ1. При разработке выбран астабильный (мультивибраторный) режимы работы таймера КР1006ВИ1 [2]. Генератор прямоугольных импульсов питается от того же источника, что и транзисторный ключ. Когда на выходе генератора появляется импульс, срабатывает ключ, тем самым, пропуская на выход коммутатора напряжение источника питания. Схема разработанного электронного коммутатора, основным назначением которого является попеременное коммутирование нагрузки с источником питания, приведена на рисунке 2.

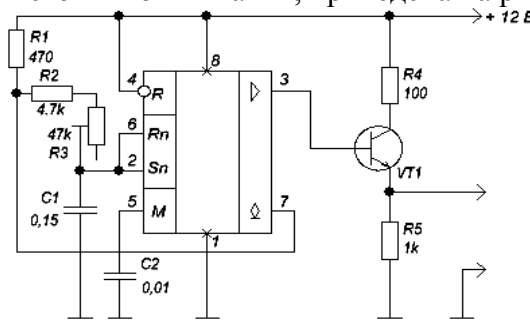


Рис. 2

С помощью программы Electronics Workbench 5.12 была проведена проверка работоспособности разработанной схемы электронного коммутатора. Схема, представленная на рисунке 3, соответствует разработанной схеме (рисунок 2).

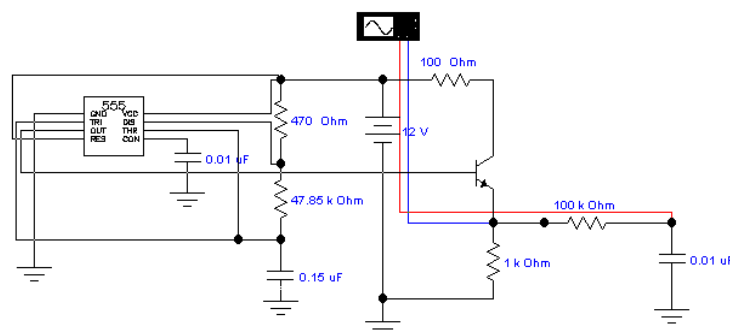


Рис. 3

На рисунке 4 приведены сравнительные сигналы, которые поступают с коммутатора и напряжение на конденсаторе исследуемой цепочки на экран осциллографа. Период колебаний этих сигналов соответствует частоте 100 Гц. Теперь если на выход коммутатора подключить соединенные последовательно резистор сопротивлением 100 Ом и катушку индуктивности 10 мГн и изменить частоту генератора путем изменения сопротивления резистора с 47,85 кОм на 8 кОм, то после запуска схемы на экране осциллографа получаем сигнал, показанный на рисунке 5.

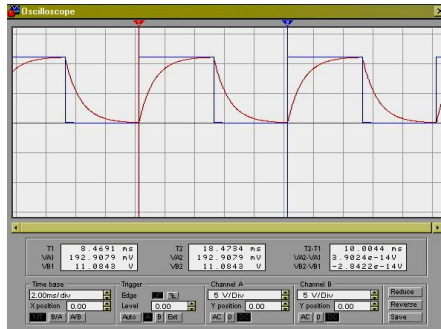


Рис. 4

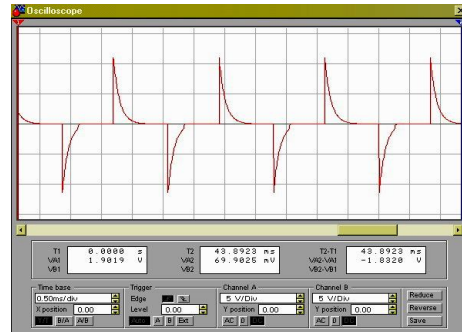


Рис. 5

Анализ результатов моделирования показал полную работоспособность электронного коммутатора и возможность применения его для исследования переходных процессов в линейных электрических цепях. Выявлено, что частота генерации определяется времязадающей цепочкой R_1, R_2, R_3, C_1 , а резистор R_3 позволяет перестраивать частоту генератора в 10 раз. Получены следующие параметры генератора:

- нижняя частота колебаний $f_H = 92,6 Гц$;
- верхняя частота колебаний $f_B = 974,7 Гц$;
- скважность $Q \approx 2$.

Для проведения исследований переходных процессов была разработана универсальная модуль, схема которого приведена на рисунке 6. Универсальность модуля заключается в том, что в зависимости от положения ключей K в схеме, можно исследовать:

- переходные процессы в электрической цепи с резистором и конденсатором для случая короткого замыкания цепи, т. е. разрядки конденсатора и включения цепи на постоянное напряжение, т. е. зарядки конденсатора;
- переходные процессы в электрической цепи с резистором и катушкой индуктивности для случая короткого замыкания цепи; включения цепи на постоянное напряжение и внезапное изменение сопротивления в цепи;
- переходные процессы в электрической цепи с двумя накопителями энергии – конденсатором и катушкой индуктивности, например, для исследования аperiodической разрядки конденсатора.

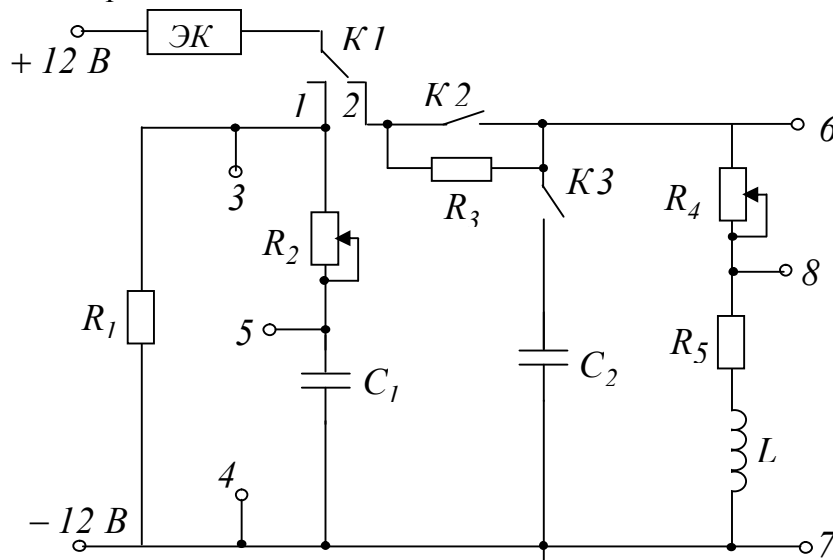


Рис. 6

Результаты эксперимента для случаев включения RC -цепь на постоянное напряжение и случая замыкания RC -цепи приведены на рисунке 7 и рисунке 8. Полученное экспериментально значение постоянной времени τ соответствует рассчитанному значению $\tau = R \cdot C = 10^5 \cdot 10^{-8} = 0,001 \text{ с}$.

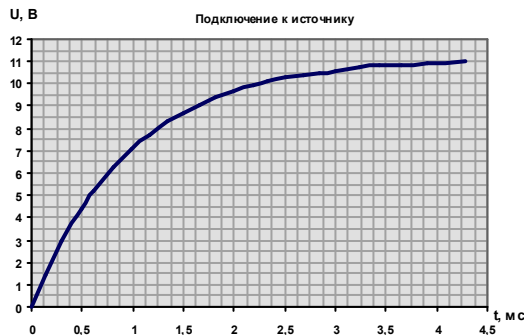


Рис. 7

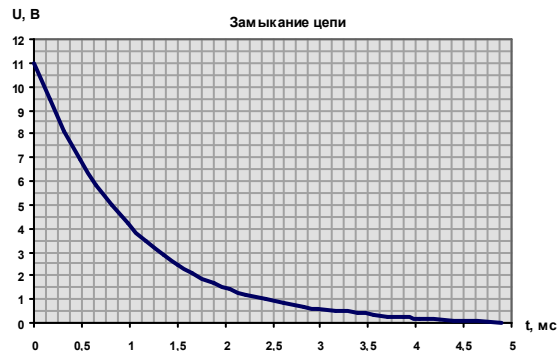


Рис. 8

Результаты эксперимента для случаев включения RL – цепи на постоянное напряжение и для короткого замыкания RL – цепи приведены на рисунке 9 и рисунке 10. Экспериментальное значение постоянной времени соответствует рассчитанному значению $\tau = L / R = 4 \cdot 10^{-3} / 100 = 40 \text{ мкс}$.

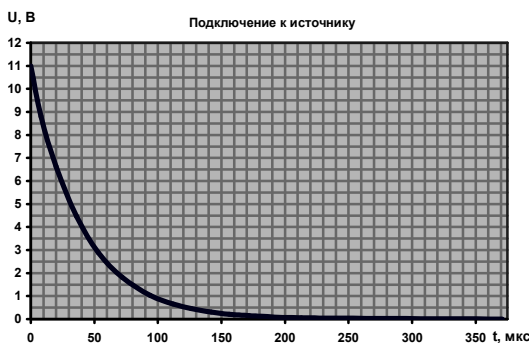


Рис. 9

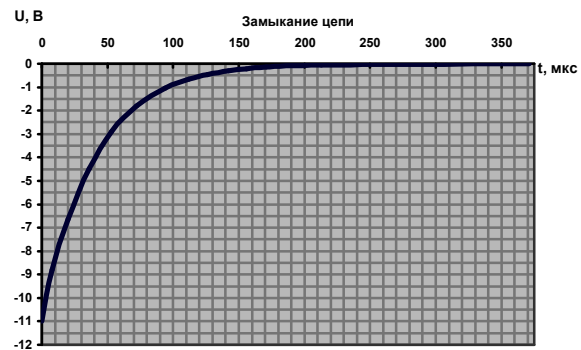


Рис. 10

В схеме рисунка 6 предусмотрена возможность изменять (ускорять или замедлять) скорость протекания переходных процессов путем введения дополнительных элементов в цепь. Все это позволяет приблизить данный модуль к реальным электротехническим устройствам и дает возможность более полного исследования переходных процессов в линейных электрических цепях.

Анализ полученных осциллограмм показал, что полученные экспериментально значение для различных схем и режимов работы модуля рисунка 6 совпадают с теоретически рассчитанными значениями. Экспериментальные исследования также подтвердили работоспособность и возможность использования предлагаемого модуля в практических целях.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: / Учебник / Л.А. Бессонов – М., 2006. – 701с.
2. Перельман, Б.Л. Отечественные микросхемы и зарубежные аналоги. Справочник / Б.Л. Перельман, В.И. Шевелев–НТЦ Микротех, 1998.– 376 с.
3. Морозов, А.Г. Электротехника, электроника и импульсная техника: Учебное пособие / А.Г. Морозов. – М.: Высшая школа, 1987. – 448с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Богданович Валентина Иосифовна – старший преподаватель кафедры радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Свиридова Валентина Владимировна – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Осипов Андрей Васильевич – студент 5 курса физического факультета УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины»

Научные интересы: современные образовательные технологии в преподавании естественных дисциплин в ВУЗе.

Микола БОРДЮК, Ніна БОРДЮК, Тетяна ШЕВЧУК

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ПОЛІМЕРІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Аналізуються можливості використання інформаційно-комп'ютерних технологій в процесах вивчення властивостей полімерних матеріалів у вищій школі.

Possibilities of the use of information technologies are analysed in the processes of study of properties of polymeric materials at higher school.

Постановка проблеми. Вивчення властивостей макромолекулярних систем у курсі загальної і теоретичної фізики зумовлює співпрацю викладача і студента як в науковому так і методичному напрямках. Формування знань про полімерні матеріали у майбутніх вчителів фізики спонукає до удосконалення спеціальної підготовки педагогів загальноосвітніх навчальних закладів. Така підготовка вимагає в навчальному процесі, як від викладача так і студента, єдиного бачення цілісності структури науки про полімери, а також її місце і роль в системі фундаментальних та прикладних природничих наук.

Для розв'язування проблеми навчання[1] потрібно ціленаправлено організувати навчальну і наукову діяльність студентів з метою глибокого розуміння ролі і місце полімерів в живій і неживій природі, в життєдіяльності людини, засвоєнні наукових знань про полімери та набуття професійних вмінь і навичок майбутніх вчителів фізики з завданнями визначити місце макромолекулярних систем в курсі фізики загальноосвітньої школи. Завдання з визначення властивостей полімерних матеріалів, які повинні розв'язати майбутні вчителі фізики, спираються на психологічні концепції творчості [2] та успіху [3].

Мета цієї роботи полягає в тому, щоб розкрити можливості застосування комп'ютерно-інформаційних технологій при вивченні властивостей полімерів.

Виклад основного матеріалу. Словесні методи навчання, інформація підручників і посібників супроводжується технічними засобами навчання. Технічні засоби навчання можуть використовуватися без поєднання з іншими, при засвоєнні знань з фізики полімерів (робота в мережі інтернет, з електронними підручниками і посібниками). До технічних засобів навчання відноситься дидактична техніка (мультимедійні пристрої, DVD-програвачі, телевізори, комп'ютери) і фотопосібники. Найзручнішими за включенням органів сприйняття інформації, є аудіовізуальні, які поєднують зображення з словами.

При формуванні знань про полімерні матеріали у майбутніх вчителів фізики, залежно від характеру навчальної дисципліни та форми організації навчання, наявних технічних засобів та програмно-методичного забезпечення епізодично використовуються технічні засоби навчання на лабораторних заняттях, систематично на семінарських та практичних, синхронно на лекційних[4,5].

Для забезпечення самостійної роботи студентів, здійснення програмного та дистанційного навчання, організації індивідуальних і групових форм навчальної роботи використовуються комп'ютерно-інформаційні засоби навчання [6-10]. Використання