

<https://doi.org/10.30853/pedagogy.2018-3.13>

Соболев Владимир Афанасьевич, Волченсков Валерий Иванович

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ИСТОЧНИКАМИ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ И ТОКА МЕТОДОМ КОНТУРНЫХ ТОКОВ

В данной статье сформулированы методические указания для анализа линейных электрических цепей постоянного тока, имеющих ветви с идеальными источниками электродвижущей силы (ЭДС), тока и зависимыми активными элементами, методом контурных токов. Особое внимание обращено на расчет баланса мощностей. Приведены конкретные типы задач и примеры использования компьютерной программы Multisim 10.1 в качестве иллюстрации и для самостоятельной проверки правильности решения задачи студентами третьего курса неэлектротехнических вузов и факультетов машиностроительных специальностей.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/4/2018/3/13.html

Источник

Педагогика. Вопросы теории и практики

Тамбов: Грамота, 2018. № 3(11) С. 60-66. ISSN 2500-0039.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/4.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/4/2018/3/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: pednauki@gramota.net

С 2017 г. в МГИМО открылся центр по приему международных экзаменов DELF-DALF по французскому языку (уровни А1-С2). Начинающие студенты, проучившиеся один семестр по программе первого языка, могут сдавать экзамен уровня А1.

Благодаря работе французского землячества русскоязычные студенты МГИМО могут общаться со студентами-носителями французского языка, совершенствуя свой уровень и приобретая страноведческие знания.

Подводя итог, следует отметить, что мотивация имеет ключевое значение в учебном процессе. Мотивация активизирует мышление, восприятие, понимание и усвоение материала, в результате чего процесс обучения проходит гораздо более эффективно. Результаты проведенного исследования выявили преобладание внешней мотивации над внутренней. Поэтому преподаватель должен обязательно стремиться к созданию благоприятных условий обучения для наилучшего проявления внутренних стремлений, способностей студентов, для развития их мотивационной сферы и достижения основной цели изучения любого иностранного языка – коммуникативной.

Список источников

1. **Божович Л. И.** Проблема развития мотивационной сферы ребенка // Божович Л. И. Изучение мотивации поведения детей и подростков. М.: Педагогика, 1972. С. 7-44.
2. **Гамезо М. В., Петрова Е. А., Орлова Л. М.** Возрастная и педагогическая психология / под ред. М. В. Гамезо. М.: Педагогическое общество России, 2003. 512 с.
3. **Гордеева Т. О.** Базовые типы мотивации деятельности: потребностная модель // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2014. № 3. С. 63-78.
4. **Зайцева С. Е.** Формирование мотивации изучения иностранного языка у студентов неязыковых специальностей // Научный аспект. 2012. № 4. С. 10-15.
5. **Маслоу А.** Мотивация и личность. СПб.: Питер, 2008. 352 с.
6. **Этимологический словарь современного русского языка** / под ред. М. Н. Свиридовой. М.: Аделант, 2014. 512 с.
7. **Le site de la Francophonie** [Электронный ресурс]. URL: <https://www.francophonie.org/-84-Etats-et-gouvernements-.html> (дата обращения: 12.05.2018).

INCREASING MOTIVATION TO LEARN FRENCH AMONG STUDENTS OF NON-LINGUISTIC SPECIALTIES AT MOSCOW STATE INSTITUTE OF INTERNATIONAL RELATIONS

**Selezneva Tat'yana Aleksandrovna
Kharlamova Mariya Vladimirovna**

*Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation
tatiana.selezneva@yahoo.fr; mar-kharlamova@yandex.ru*

The article is devoted to the problem of motivating students of non-linguistic specialties to study French at Moscow State Institute of International Relations (MGIMO). The paper deals with the notions “motive” and “motivation”, “external motivation” and “internal motivation”. For this study the authors use: the observation method to determine the difficulties faced by teachers and students in the study of the French language, as well as the method of questioning students to examine the motivation of the latter. The work also provides the ways to increase students’ motivation to learn French.

Key words and phrases: motivation; external motivation; internal motivation; students; non-linguistic specialty; French language.

УДК 37

Дата поступления рукописи: 01.09.2018

<https://doi.org/10.30853/pedagogy.2018-3.13>

В данной статье сформулированы методические указания для анализа линейных электрических цепей постоянного тока, имеющих ветви с идеальными источниками электродвижущей силы (ЭДС), тока и зависимыми активными элементами, методом контурных токов. Особое внимание обращено на расчет баланса мощностей. Приведены конкретные типы задач и примеры использования компьютерной программы Multisim 10.1 в качестве иллюстрации и для самостоятельной проверки правильности решения задачи студентами третьего курса неэлектротехнических вузов и факультетов машиностроительных специальностей.

Ключевые слова и фразы: цепь постоянного тока; независимые и зависимые источники напряжения и тока; метод контурных токов; баланс мощностей; компьютерная программа Multisim 10.1.

Соболев Владимир Афанасьевич, к.т.н.

Волченсков Валерий Иванович, к.т.н., доцент

*Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
vasobolev@bmstu.ru*

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ИСТОЧНИКАМИ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ И ТОКА МЕТОДОМ КОНТУРНЫХ ТОКОВ

В настоящей статье рассматриваются особенности анализа линейных электрических цепей постоянного тока, обусловленные наличием ветвей с независимыми и зависимыми источниками ЭДС и тока, в установившемся

режиме методом контурных токов (МКТ). Приведены методические указания по решению типовых задач и примеры их моделирования в среде Multisim 10.1, что позволяет студентам лучше овладеть предложенной методикой и получить практические навыки моделирования электрических цепей в среде Multisim 10.1, которая широко применяется при изучении курса «Электротехника и электроника» [2].

Расчет цепей МКТ следует начинать с предварительного анализа структуры схемы. Если в ней нет ветви с источником тока, то задача решается составлением уравнений для независимых контуров по известному алгоритму [1]. При наличии в схеме ветви с источником тока необходимо выбрать один из контуров так, чтобы он проходил через эту ветвь (причем по этой ветви должен замыкаться только один контурный ток).

В этом случае контурный ток равен току данной ветви. Например, для электрической схемы на Рисунке 1 контурные токи необходимо выбрать следующим образом:

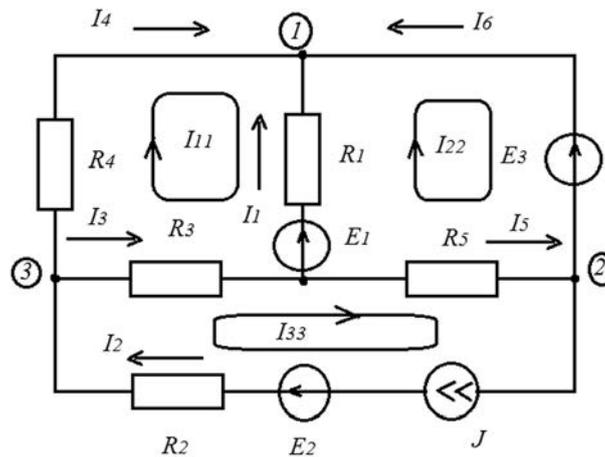


Рисунок 1. Электрическая цепь с независимым источником тока

Для двух независимых контурных токов I_{11} и I_{22} уравнения записываются с учетом заданного источника тока:

$$\begin{aligned} IR_{11} - I_{22}R_{12} - JR_{13} &= -E_1 \\ -I_{11}R_{21} + IR_{22} - JR_{23} &= E_1 - E_2 \end{aligned} \tag{1}$$

где R_{11} , R_{22} – собственные сопротивления контуров, $R_{12} = R_{21}$, R_{23} и R_{13} – взаимные сопротивления контуров. После определения контурных токов находятся искомые токи в ветвях электрической цепи как алгебраическая сумма контурных токов. Пусть электрическая цепь (Рис. 1) имеет следующие параметры: $R_1 = 5 \text{ Ом}$; $R_2 = 10 \text{ Ом}$; $R_3 = 15 \text{ Ом}$; $R_4 = 25 \text{ Ом}$; $R_5 = 20 \text{ Ом}$; $E_1 = 100 \text{ В}$; $E_2 = 50 \text{ В}$; $E_3 = 150 \text{ В}$; $J = 5 \text{ А}$. Создадим модель исходной электрической цепи в среде Multisim 10.1 (Рис. 2) и сравним расчетные данные с измеренными на модели.

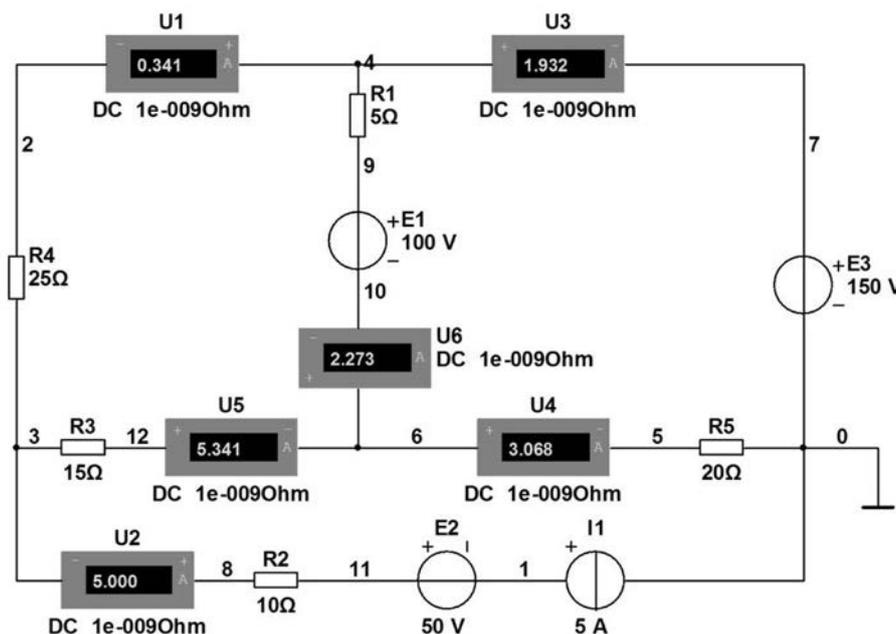


Рисунок 2. Модель электрической цепи в среде Multisim 10.1

Решив систему уравнений (1), найдем, что значение контурного тока равно $I_{11} = -0,341$ А, а значение контурного тока $I_{22} = 1,932$ А. Тогда величина тока $I_3 = -5,341$ А, а значение тока $I_5 = -3,068$ А. Таким образом, расчетные данные совпадают с измеренными значениями токов в ветвях модели в среде Multisim 10.1.

Как и при любых физических процессах, в электрических цепях соблюдается закон сохранения и превращения энергии. Этот закон в электротехнике формулируется в виде необходимости равенства генерируемых электрических мощностей и потребляемых электрических мощностей – соблюдение баланса мощностей в электрической цепи. Важно донести до студентов, что соблюдение баланса мощностей в электрической цепи является основным средством проверки правильности проведенного анализа электрической цепи. При расчете баланса мощностей электрической цепи, содержащей источник тока, студенты часто делают одну и ту же ошибку – не учитывают мощность, генерируемую источником тока. На это следует обратить внимание при анализе электрических цепей, содержащих ветви с источником тока. Проиллюстрировать это можно, если в ветви, содержащей источники электрической энергии, включить ваттметры (Рис. 3). Из показаний ваттметров следует, что источник ЭДС E_1 генерирует 227,272 Вт, источник ЭДС E_2 генерирует 249,999 Вт, источник ЭДС E_3 потребляет 289,769 Вт, источник тока генерирует 707,382 Вт. Таким образом, общая генерируемая мощность равна 894,886 Вт. Общая потребляемая мощность резисторами также равна 894,886 Вт, т.е. условие баланса мощностей соблюдается.

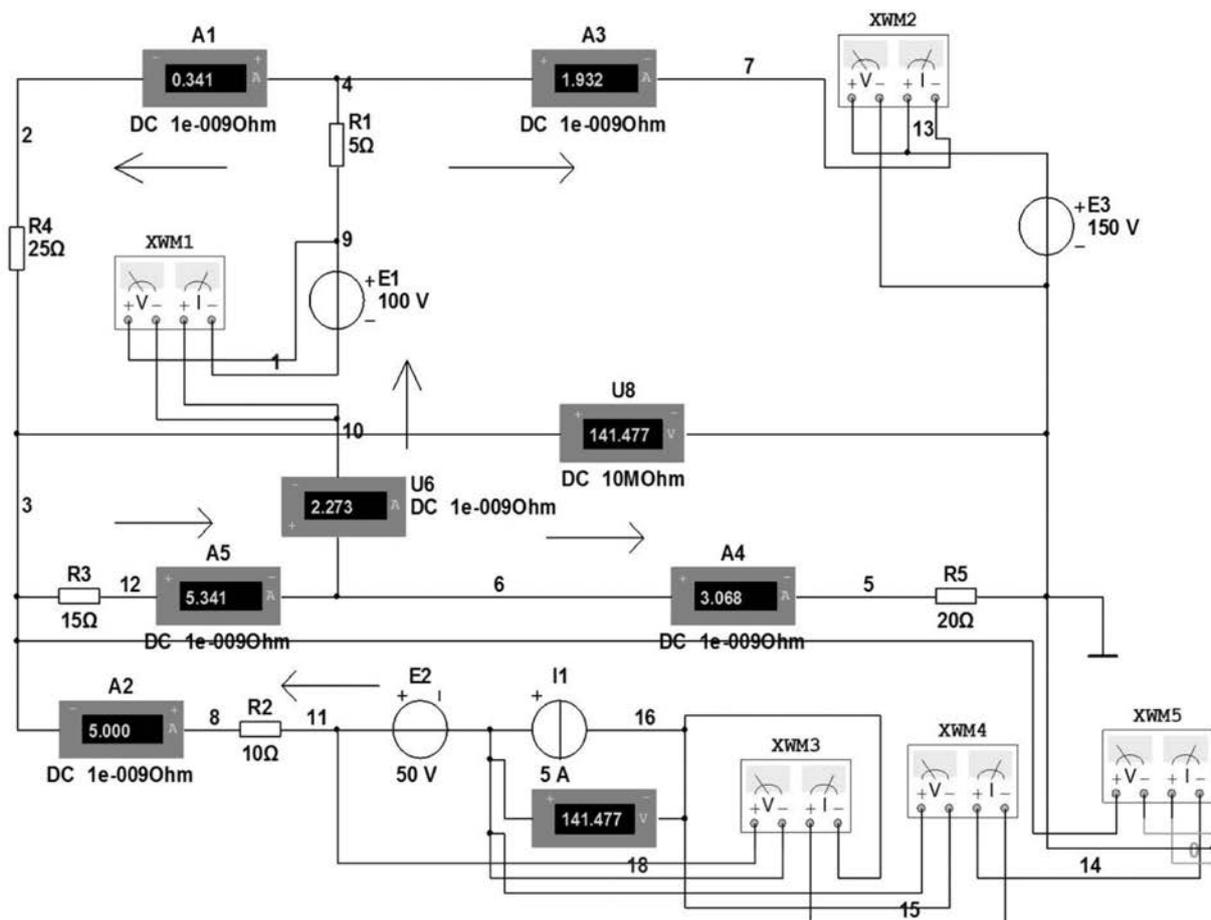


Рисунок 3. Модель электрической цепи в среде Multisim 10.1 для измерения баланса электрической мощности в исходной электрической цепи

На Рисунке 4 приведены показания всех ваттметров. При осуществлении моделирования измерения баланса мощностей следует обратить внимание студентов на правильное включение ваттметров.

Интересно отметить тот факт, что ветвь, содержащая источник тока J и источник ЭДС E_2 , имеет постоянный баланс мощности – 707,383 Вт – при любых значениях ЭДС E_2 . Это объясняется тем, что при разных значениях ЭДС E_2 происходит перераспределение генерируемой и потребляемой мощности между ними, так что и их сумма всегда равна 707,385 Вт. Так, при значении ЭДС E_2 равном 195 В источник ЭДС будет генерировать 975 Вт, а источник тока будет потреблять 17,62 Вт, резистор R_2 будет потреблять 250 Вт электрической мощности, в результате суммарная генерируемая мощность будет 707,385 Вт. Этим фактом можно воспользоваться при определении величины и направления напряжения в источнике тока при разных значениях ЭДС E_2 без предварительного расчета.

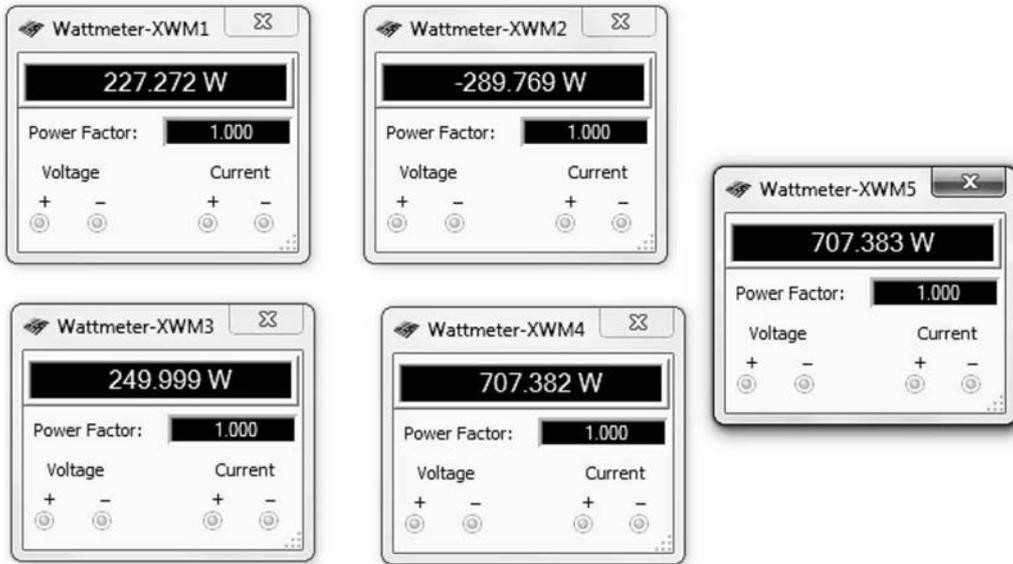


Рисунок 4. Показания ваттметров

Наряду с независимыми источниками электрической энергии – ЭДС и тока, – в электрических цепях часто применяются зависимые (управляемые) источники электрической энергии, которые представляют собой идеализированный четырехполюсный элемент электрической цепи, имеющий пару входных и пару выходных выводов, которые являются выводами двух ветвей – входной и выходной [Там же]. Входная ветвь в зависимости от типа представляет собой либо короткое замыкание, либо разрыв, а выходная – источник напряжения или источник тока. Для четырех возможных различных сочетаний входной и выходной величин вводят следующие четыре типа зависимых источников электрической энергии:

- зависимый источник напряжения, управляемый напряжением (ИНУН);
- зависимый источник тока (ИТУТ);
- зависимый источник напряжения (ИНУТ);
- зависимый источник тока, управляемый напряжением (ИТУН).

ИНУН еще называют идеальным усилителем напряжения, а ИТУТ – идеальным усилителем тока. Например, идеальный операционный усилитель (ОУ) представляет ИНУН с бесконечно большим коэффициентом усиления, с бесконечным входным и нулевым выходным сопротивлениями.

При наличии в электрической схеме зависимых (управляемых) источников электрической энергии типа ИНУТ необходимо предварительно выразить ЭДС источника через независимые контурные токи, затем учесть эту ЭДС в правой части уравнения, куда входит этот источник напряжения. Рассмотрим составление контурных уравнений на примере электрической схемы на Рисунке 5.

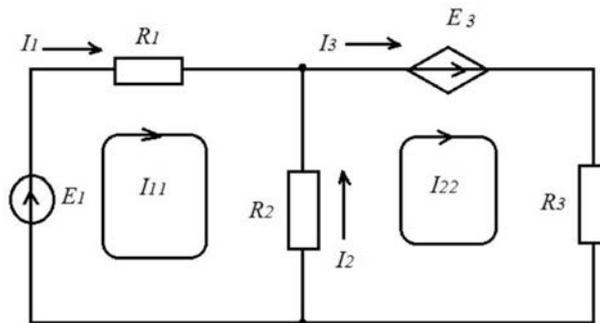


Рисунок 5. Электрическая цепь с ИНУТ

В этой схеме ЭДС E_3 управляется током I_2 : $E_3 = \beta I_2$. Выберем направление контурных I_{11} и I_{22} токов и выразим ток I_2 и ЭДС E_3 через них: $I_2 = I_{22} - I_{11}$; $E_3 = \beta I_2 = \beta (I_{22} - I_{11})$.

$$\begin{aligned} I_{11}R_{11} - I_{22}R_{21} &= E_1; \\ -I_{11}R_{12} + I_{22}R_{22} &= E_3 = \beta(I_{22} - I_{11}). \end{aligned}$$

Последнее уравнение приведем к виду $-I_{11}(R_{12} - \beta) + I_{22}(R_{22} - \beta) = 0$.

Совместное решение полученных выражений позволяет определить контурные токи I_{11} и I_{22} . На Рисунке 6 приведена модель электрической схемы с ИНУТ с параметрами: $E_1 = 140$ В, $E_3 = \beta I_2 = 50 I_2$ В, $R_1 = R_2 = 200$ Ом,

$R_3 = 100 \text{ Ом}$. На этой модели определяем токи в ветвях: $I_1 = 0,5 \text{ А}$, $I_2 = 0,2 \text{ А}$, $I_3 = 0,3 \text{ А}$, что полностью совпадает с расчетными данными и проверкой выполнения условия баланса мощностей $P_{\text{ГЕН}} = P_{\text{ПОТ}} = 67 \text{ Вт}$.

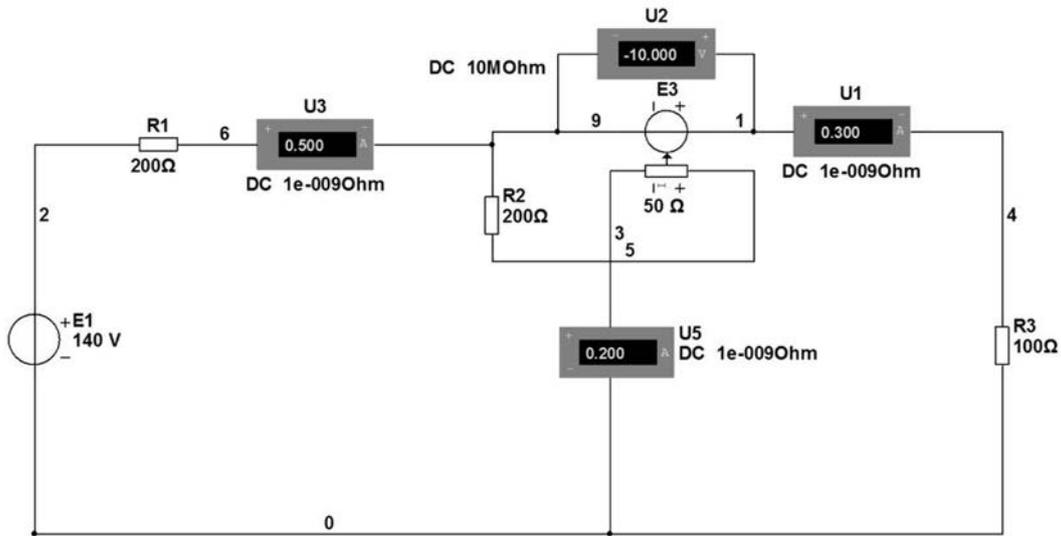


Рисунок 6. Модель электрической схемы с ИНУТ в среде Multisim 10.1

Если в схеме имеется зависимый источник типа ИНУН, то предварительно надо выразить управляющее напряжение через ток ветви. Дальнейший расчет ничем не отличается от рассмотренного примера. Например, если $E_3 = \beta U_2 = \beta R_2(I_{22} - I_{11})$. В качестве самостоятельного задания на практических занятиях предлагаем проанализировать пример электрической цепи на Рисунке 7. Параметры этой электрической цепи следующие: $E_1 = 35 \text{ В}$; $E_5 = 50I_3$; $R_1 = R_2 = 200 \text{ Ом}$; $R_3 = 100 \text{ Ом}$; $R_4 = R_5 = 125 \text{ Ом}$.

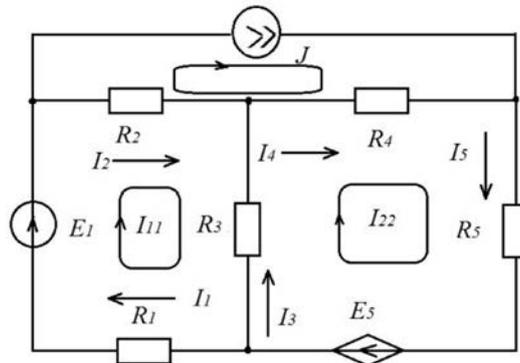


Рисунок 7. Модель электрической схемы с ИНУН в среде Multisim 10.1

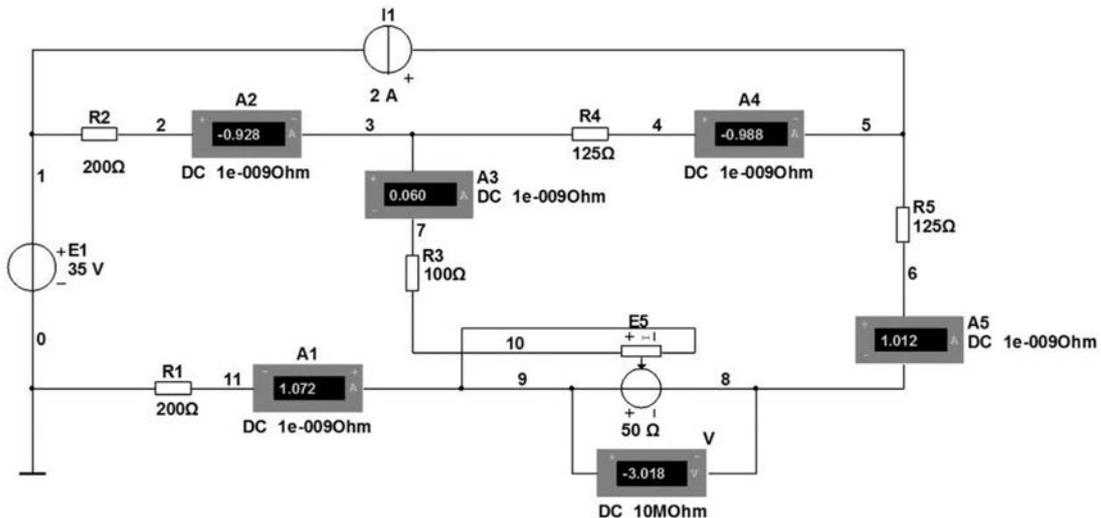


Рисунок 8. Модель электрической схемы с ИНУТ в среде Multisim 10.1

Мы рассмотрели составление уравнений для электрических цепей с зависимыми источниками типа ИНУТ и ИНУН. При наличии в электрической цепи зависимых источников других типов – ИТУТ и ИТУН – следует предварительно преобразовать их в источники типа ИНУТ. Если такая замена невозможна, то нужно воспользоваться приемом, рассмотренным на следующем примере (Рис. 9). В этой электрической цепи имеется зависимый источник тока $J = \alpha I_2$.

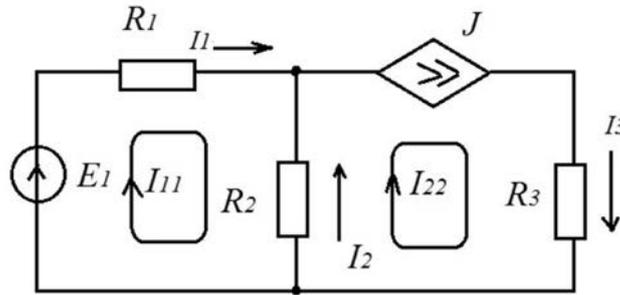


Рисунок 9. Пример электрической цепи с ИТУТ

В электрической цепи имеется один независимый контур, для которого уравнение контурных токов записывается следующим образом: $I_{11}(R_1 + R_2) - I_{22}R_2 = E_1$. Ток I_{22} равен току источника тока J : $I_{22} = J$. Но с другой стороны $J = \alpha I_2 = \alpha(I_{22} - I_{11})$. Откуда получим равенство $I_{22} = \alpha(I_{22} - I_{11})$, из которого следует, что $I_{22} = I_{11} \frac{-\alpha}{1-\alpha} = I_{11} \frac{\alpha}{\alpha-1}$. Подставляя полученное соотношение в исходное уравнение, определим неизвестный контурный ток I_{11} :

$$I_{11} = \frac{E_1}{R_1 + R_2 - R_2 \alpha \alpha^{-1}} \tag{2}$$

Если ток J является функцией напряжения U_2 (источник типа ИТУН), его надо выразить через ток I_2 . Параметры цепи на Рисунке 9 заданы следующим образом: $E_1 = 100$ В, $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 20$ Ом, $R_3 = 15$ Ом, $J = \alpha I_2 = 5I_2$. Определим контурный ток I_{11} , используя выражение (2):

$$I_{11} = \frac{E_1}{R_1 + R_2 - R_2 \alpha \alpha^{-1}} = \frac{100}{10 + 20 - 20 \times 5 \times 5^{-1}} = 20 \text{ А.}$$

Таким образом, ток $I_{11} = 20$ А, $I_{22} = 20 \frac{5}{5-1} = 25$ А. Тогда $I_1 = 20$ А, $I_2 = I_{11} - I_{22} = -5$ А, $I_3 = 25$ А. Правильность решения можно проверить вычислением баланса мощностей и моделированием этой цепи в среде Multisim 10.1 (Рис. 10).

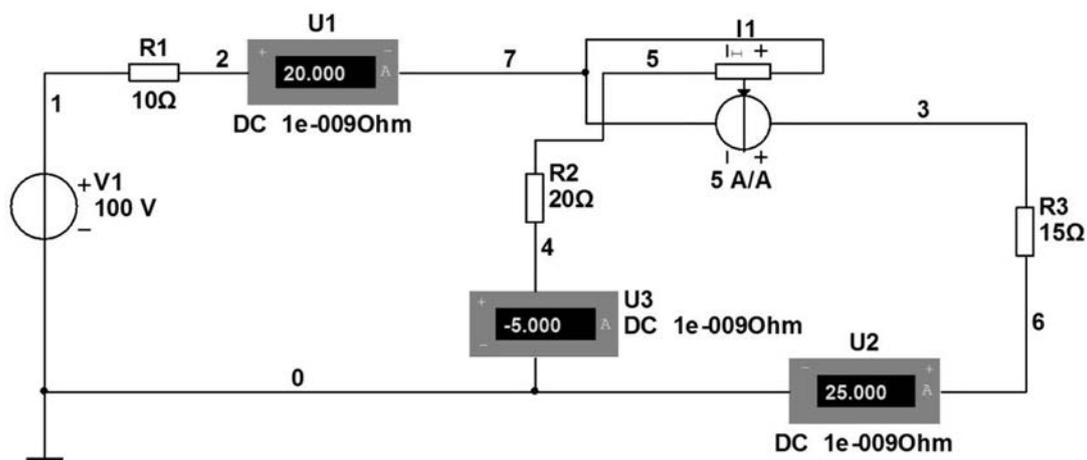


Рисунок 10. Модель электрической схемы с ИТУТ в среде Multisim 10.1

В статье была рассмотрена методика решения задач резистивных электрических цепей с независимыми и зависимыми источниками ЭДС и тока методом МКТ. Приведены их модели в среде Multisim 10.1, позволяющие провести проверку правильности проведенного анализа электрической цепи и получить практические навыки моделирования в среде Multisim 10.1. Эту методику можно применить также для расчета переменной составляющей сигнала при включении биполярного транзистора по схеме с общей базой и общим эмиттером, используя символический метод расчета цепей синусоидального тока.

Список источников

1. **Матханов П. Н.** Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи: учебник для вузов. Изд-е 2-е, перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1981. 333 с.
2. **Соболев В. А., Волченков В. И.** Изучение операторного метода расчета переходных процессов в линейных электрических цепях при произвольных и импульсных воздействиях // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2017. № 4 (8). С. 52-57.

ANALYSIS TECHNIQUE OF DIRECT CURRENT ELECTRIC CIRCUITS WITH VOLTAGE AND CURRENT SOURCES BY THE MESH-CURRENT METHOD

Sobolev Vladimir Afanas'evich, Ph. D. in Technical Sciences
Volchenskov Valerii Ivanovich, Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor
Bauman Moscow State Technical University
vasobolev@bmstu.ru

In the article, methodological guidelines for the analysis of line direct current electric circuits that have branches with ideal voltage and current sources, and active dependent elements using the mesh-current method are formulated. Particular attention is paid to the calculation of power balance. The authors give specific types of tasks and examples of using the computer program Multisim 10.1 as an illustration and for self-verification of the problem solution correctness by the third-year students of non-electro-technical higher education establishments and faculties of engineering specialties.

Key words and phrases: direct current circuit; independent and dependent voltage and current sources; mesh-current method; power balance; computer program Multisim 10.1.

УДК 378.096; 910.1

Дата поступления рукописи: 30.08.2018

<https://doi.org/10.30853/pedagogy.2018-3.14>

В статье обсуждается взаимодействие лингвострановедения, находящегося в составе педагогических и филологических наук, и географического комплексного страноведения, а также специфика преподавания лингвострановедения на географическом факультете Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Если в современном лингвострановедении используются страноведческие знания, то в географическом комплексном страноведении лингвистический компонент представлен недостаточно. Для восполнения этого пробела на кафедре географии мирового хозяйства географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова в текущем учебном году введен в учебный план специальный курс. Рассматривается вопрос о минимально необходимом наборе иностранных языков, которыми должен в совокупности владеть научный коллектив, занимающийся комплексным географическим страноведением всего мира.

Ключевые слова и фразы: лингвострановедение; лингвистический компонент комплексного страноведения; иностранные языки для научного коллектива географов-страноведов; специфика преподавания лингвострановедения на географическом факультете.

Фомичев Павел Юрьевич, к. геогр. н., доцент
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
fomit@mail.ru

Рыкунова Елена Сергеевна, к. геогр. н.
г. Москва
rykunova.es@yandex.ru

**ЛИНГВОСТРАНОВЕДЕНИЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ СТРАНОВЕДЕНИЕ:
СООТНОШЕНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ**

Лингвострановедение сегодня понимается как совокупность методов и знаний, позволяющих преодолеть языковой барьер за счет более глубокого проникновения в историю, культуру и общественную жизнь страны изучаемого языка. Эта область относится к педагогическим и филологическим наукам. Она пересекается с комплексным географическим страноведением под особым углом: в целях улучшения коммуникативной функции иностранного языка у обучающихся. В то же время в комплексном страноведении лингвистический компонент представлен недостаточно, несмотря на ту огромную роль, которую язык играет в культуре и общественной жизни. Кроме того, владение географом-страноведом одним из основных языков изучаемой страны или одним из родственных языков повышает его возможности в ее познании. Целью данной статьи является обоснование необходимости усиления роли лингвистического компонента в комплексном страноведении. Для ее достижения поставлены следующие задачи: уточнить взаимосвязь лингвострановедения и комплексного страноведения; определить формы и пропорции необходимого присутствия лингвистического компонента в комплексном страноведении как в преподавании, так и в научных исследованиях; обсудить основные