ПРАКТИКУМ ПО ТОЭ В СРЕДЕ MATHCAD И ELECTRONICS WORKBENCH

Пермский государственный технический университет

ПГТУ

профессор кафедры электротехники и электромеханики
Любимов Эдуард Викторович

Россия, 614000, ПГТУ, Комсомольский пр. 29а.,
Тел: (342) 219-80-28, 224-66-53, E-mail: lis@pstu.ac.ru

В настоящее время разработано 3400 вариантов задач по 34 темам следующих 11 разделов ТОЭ:

- линейные электрические цепи постоянного тока;
- линейные однофазные цепи синусоидального тока;
- цепи с взаимной индукцией;
- линейные четырехполюсники;
- трехфазные цепи;
- линейные цепи несинусоидального тока;
- переходные процессы в линейных электрических цепях;
- цепи с распределенными параметрами;
- нелинейные цепи;
- магнитные цепи;
- теория поля.

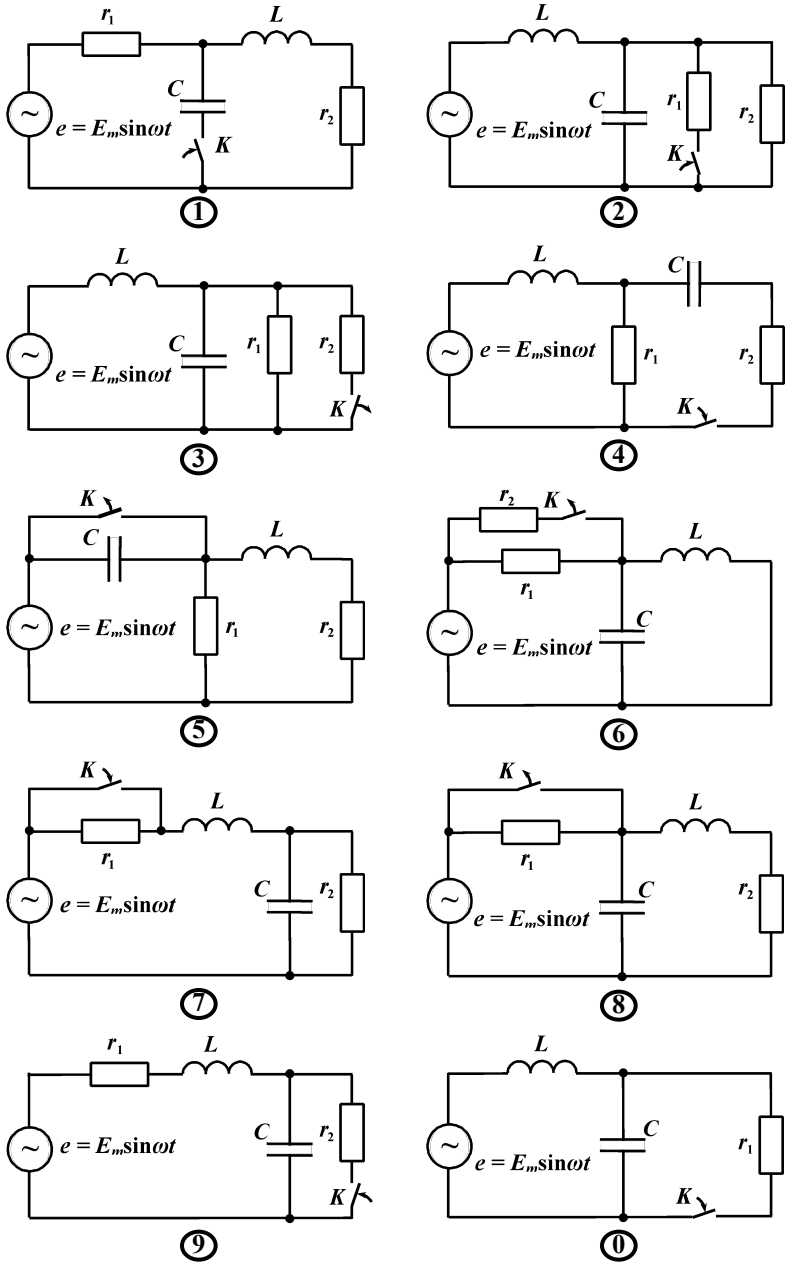


Рис.7.3. Линейные цепи переменного тока к вариантам задачи 7.2.3

Схемы цепей к вариантам задачи (№ схемы соответствует правой цифре № варианта)

Таблица исходных данных к вариантам задачи (№ строки соответствует левой цифре № варианта)

1-ая цифра № варианта	E_m	f	r_1	r_2	L	C
	В	Гц	Ом		мГ	мкФ
1	200	20	60	15	100	500
2	500	10	7	290	800	400
3	300	15	80	40	240	600
4	600	50	8	250	500	200
5	400	15	65	60	250	450
6	800	25	10	490	300	100
7	700	20	85	65	160	250
8	900	15	14	630	700	210
9	300	10	120	150	350	300
0	950	50	17	550	200	50

Mathcad - [Цепь со взаимной индукцией]

Файл Правка Вид Добавить Формат Инструменты Символика Окно Справка

РАСЧЕТ РАЗВЕТВЛЕННОЙ ЦЕПИ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА С ИНДУКТИВНОЙ СВЯЗЬЮ МЕЖДУ КАТУШКАМИ

Используя элементы теории комплексного переменного рассчитать токи во всех ветвях схемы и напряжения на участках цепи (рис.1) по законам Кирхгофа при условии, что индуктивная связь между катушками отсутствует. Составить баланс активных и реактивных мощностей. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

Затем заново рассчитать цепь при условии индуктивной связи между катушками. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

В цепи заданы следующие параметры:

$E_1 = 100$ В, $E_2 = 120$ В, $\alpha = \pi/4$ рад, $f = 50$ Гц, $r_1 = 3$ Ом, $L_1 = 40$ мГ, $r_2 = 6$ Ом, $L_2 = 50$ мГ, $r_3 = 10$ Ом, $L_3 = 30$ мГ, $C = 100$ мкФ, $M = 12$ мГ. Здесь α – угол, на который E_1 опережает E_2.

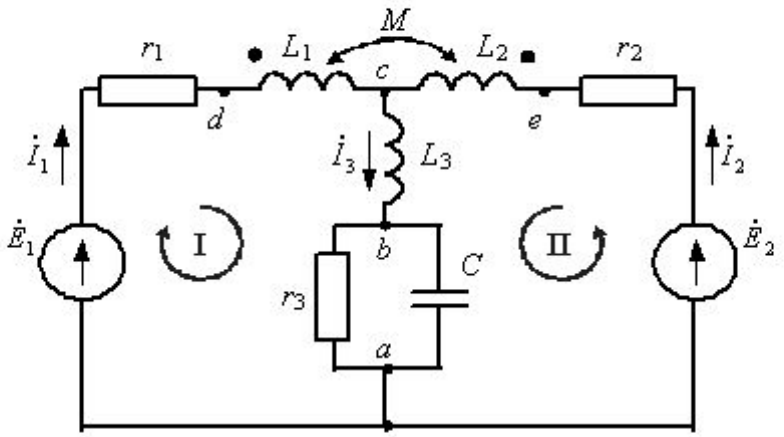
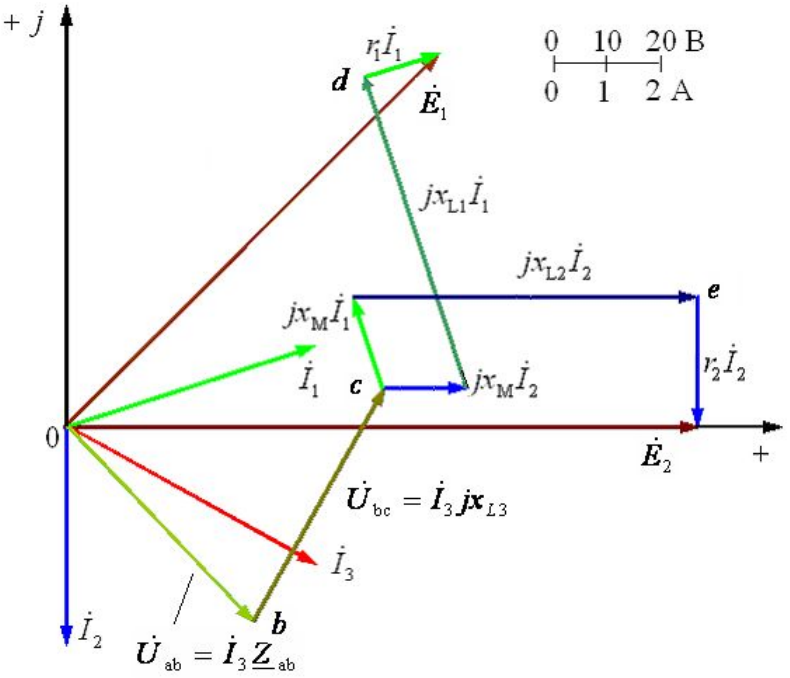


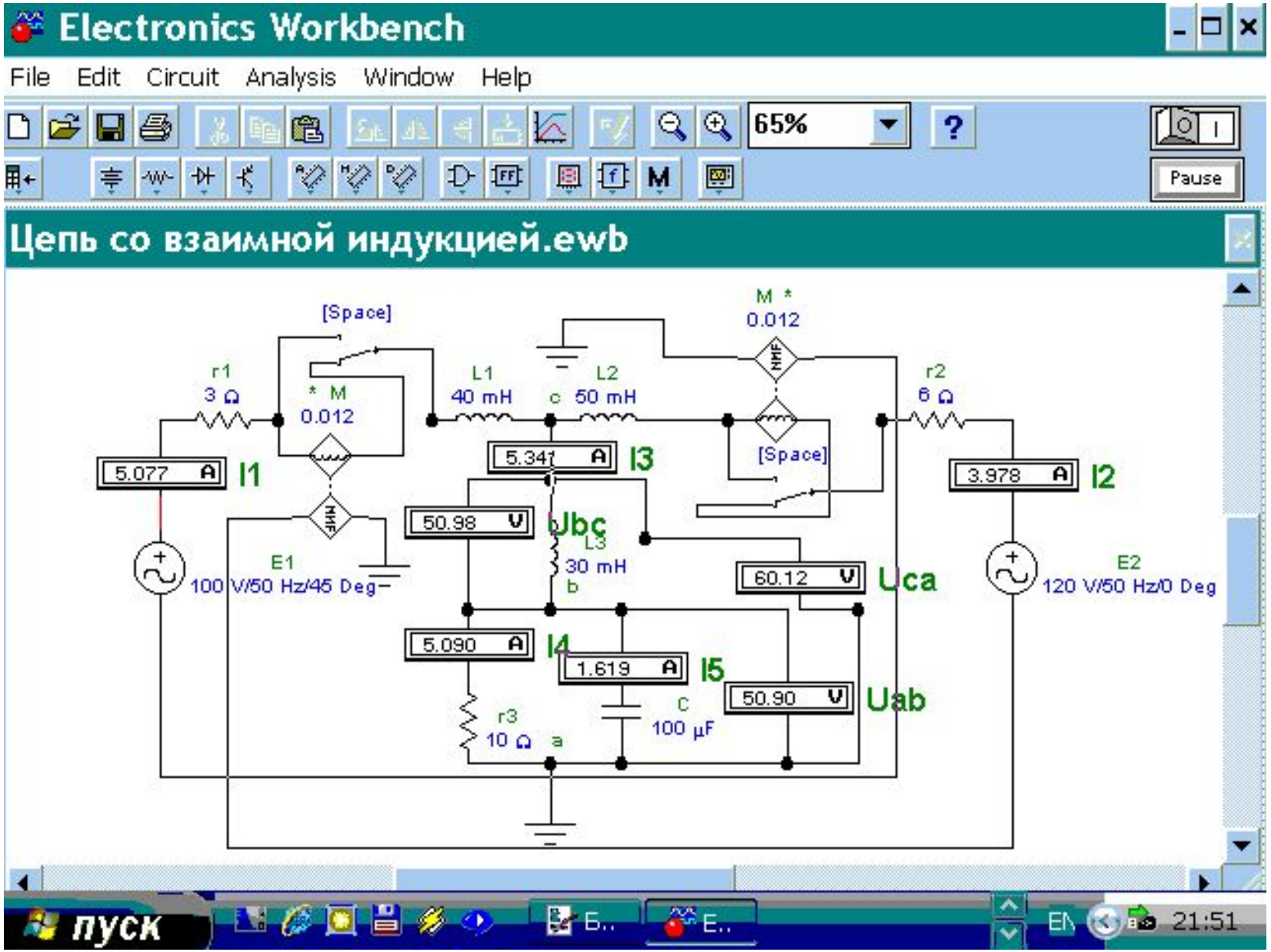
Рис.1. Схема цепи (соединение катушек L_1 и L_2 согласное)

Нажмите F1 для справки. Авто Страниц

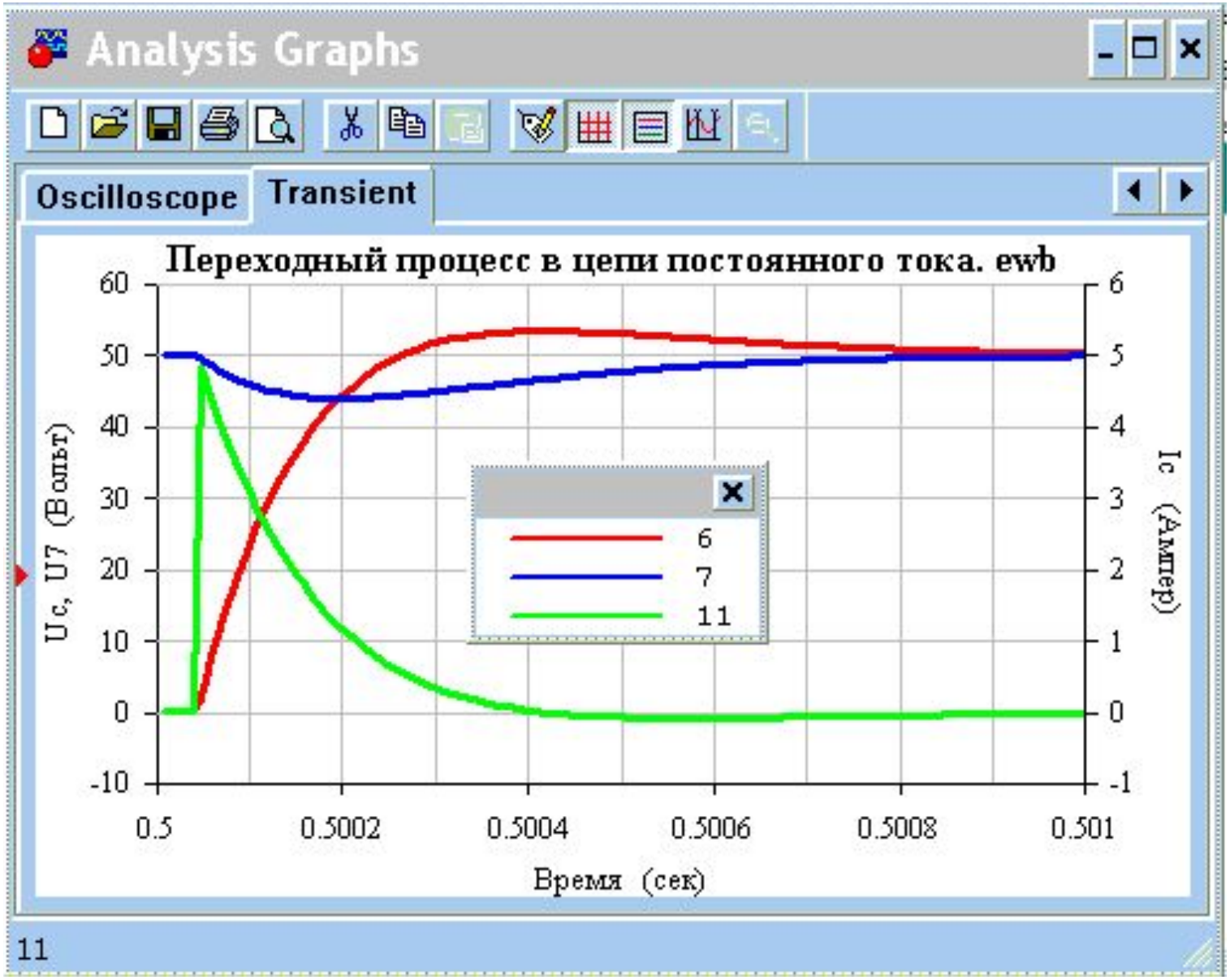
Фрагмент контрольного примера расчета разветвленной цепи синусоидального тока с индуктивной связью между катушками

Векторная диаграмма токов и топографическая диаграмма напряжений цепи

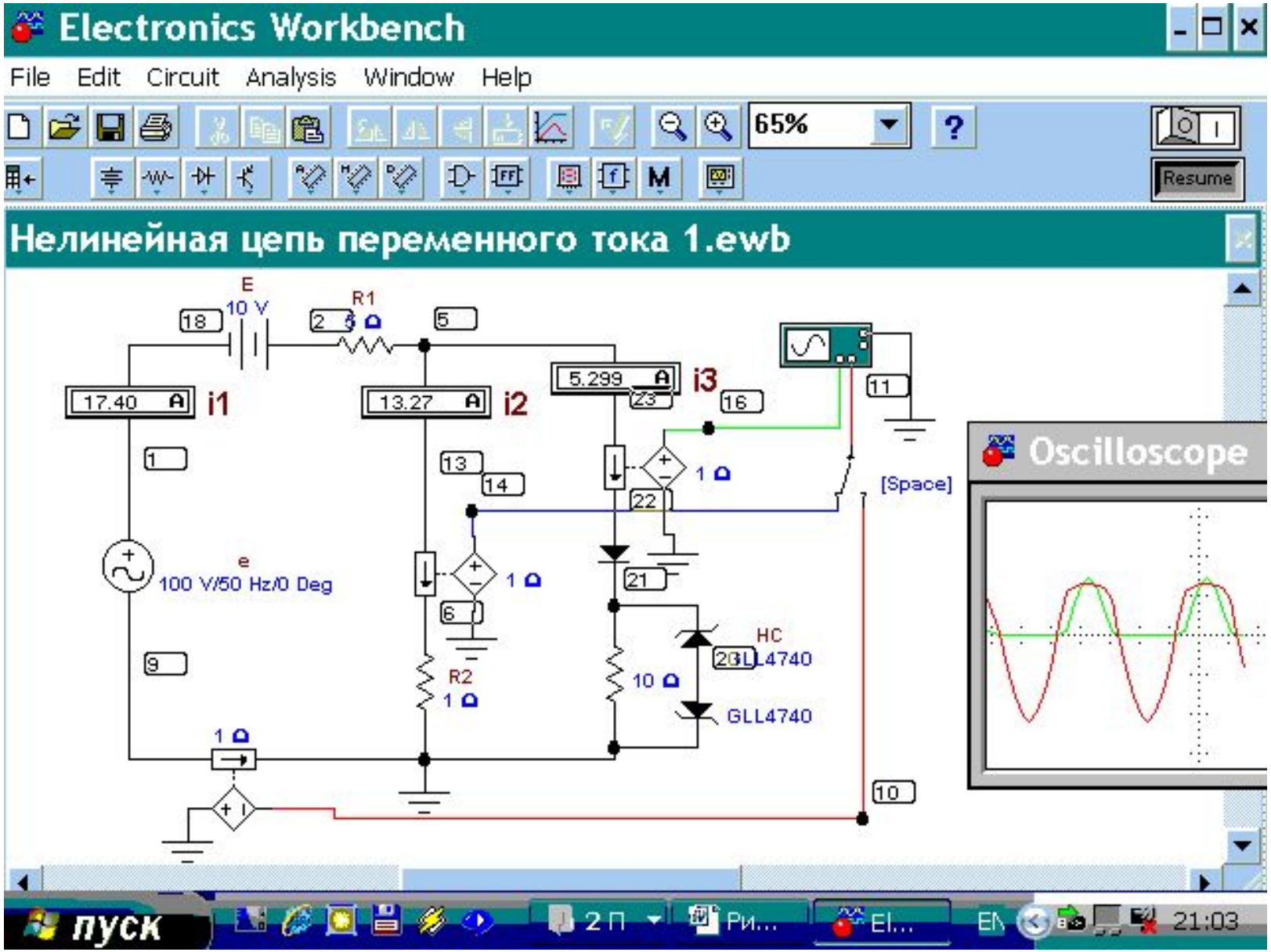




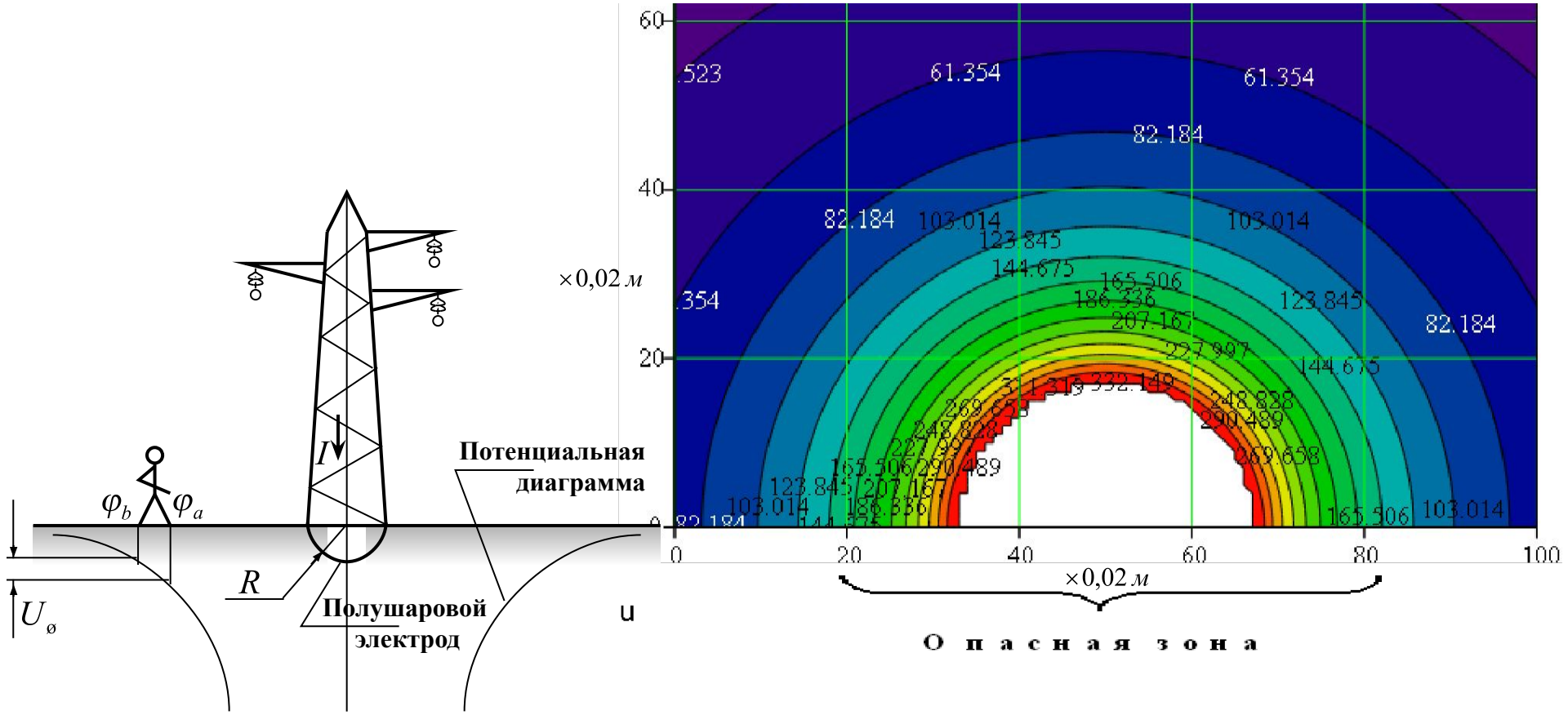
Виртуальная модель цепи, реализованная в среде Electronics Workbench



Виртуальный графопостроитель программы Electronics Workbench



Представление результатов с помощью виртуальных амперметров и осциллографа в программе Electronics Workbench



Распределение шагового напряжения на поверхности земли возле заземленной опоры линии электропередачи постоянного тока (картографическая поверхность линий уровня, полученная в программе MathCAD)

Mathcad - [Магнитный поверхностный эфф...

Файл Правка Вид Добавить Формат Инструменты Символика Окно Справка

Normal Arial Cyr 14 Мой сайт Go

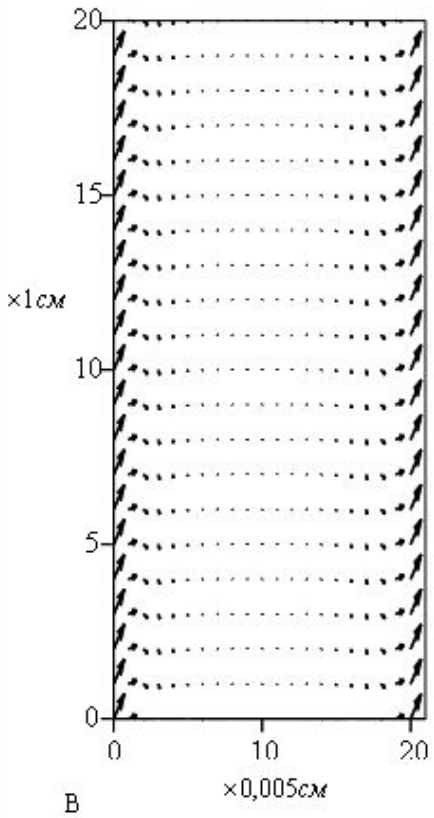


Рис. 2. Распределение магнитной индукции в сечении листа

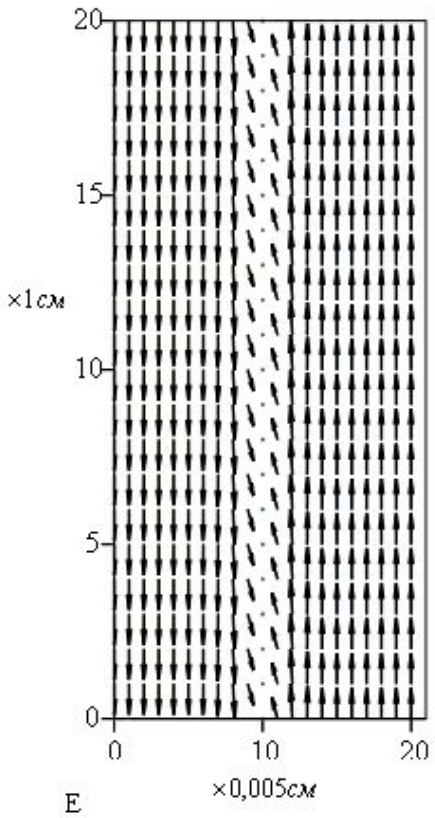
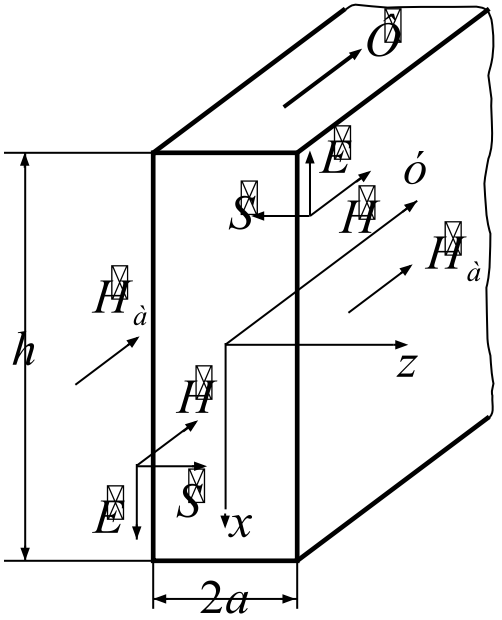


Рис. 3. Распределение напряженности электрического поля в сечении листа

Нажмите F1 для справки. Авто Страниц

Использование векторных полей для графической интерпретации результатов расчета в программе MathCAD

Магнитный поверхностный эффект в стальной шине



ДЕМОНСТРАЦИЯ КОНТРОЛЬНОГО ПРИМЕРА

Расчет переходного процесса в линейной электрической цепи постоянного тока с помощью MathCAD и проверка расчета в программе Electronics Workbench

Старт MathCAD

Старт Electronics W.

Заключение

В настоящее время готовится к изданию сборник задач по ТОЭ с компакт-диском. На прилагаемом к сборнику компакт-диске записываются электронные версии всех контрольных примеров, которые любой студент может при желании в процессе самостоятельной работы изменить и адаптировать для решения задачи своего варианта По мнению автора, указанный сборник задач будет полезен и востребован студентами вузов электротехнических специальностей всех форм обучения, в том числе студентами новой формы обучения – дистанционного интернет-образования, а также преподавателями ведущими курс ТОЭ. Разрабатывая практикум, автор ставил цель внести свой скромный вклад в реализацию образовательной программы инновационного вуза.

Благодарю Вас за внимание!