



ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**приоритет2030<sup>^</sup>**

лидерами становятся

**К.В. Линейцева  
М.В. Пестряков  
В.А. Пионкевич**

**Моделирование электротехнических устройств  
и процессов в комплексах MATLAB и ELCUT**

Монография



**ИЗДАТЕЛЬСТВО**  
Иркутского национального исследовательского  
технического университета  
2022



УДК 621.311  
ББК Ц75  
Л59

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом ИРНИТУ

**Рецензенты:**

канд. техн. наук, доцент, вед. инженер ФГБУН «Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН» **А.В. Чемезов**;

канд. техн. наук, доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» **А.Ю. Болотнев**

**Тематический редактор РИС**

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры теплоэнергетики ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» **Н.Е. Буйнов**

**Авторы:**

студент кафедры электропривода и электрического транспорта ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» **К.В. Линейцева**;

студент кафедры электрических станций, сетей и систем ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» **М.В. Пестряков**;

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры электроснабжения и электротехники ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» **В.А. Пионкевич**

**Линейцева К.В., Пестряков М.В., Пионкевич В.А. Моделирование электротехнических устройств и процессов в комплексах MATLAB и ELCUT : монография. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2022. – 180 с.**

Излагаются принципы моделирования электротехнических схем и процессов в комплексах MATLAB и ELCUT. Рассмотрены следующие вопросы: магнитостатика и нестационарное магнитное поле, электрические цепи синусоидального тока, переменное (синусоидальное) магнитное поле, электростатика, электрическое поле постоянных токов, стационарное электрическое поле, электрическое поле переменных (синусоидальных) токов. Выполнены исследования линейных цепей синусоидального тока, магнитосвязанных цепей, трехфазных цепей, цепей периодического несинусоидального тока и переходных процессов в линейных электрических цепях. В описании приведены схемы разработанных моделей с осциллограммами, а также параметры ключевых блоков рассматриваемых элементов электрических цепей.

Предназначена для специалистов, занимающихся разработкой и исследованиями в области моделирования электрических цепей в программном комплексе MATLAB и пакете ELCUT. Может быть полезна аспирантам, магистрантам и студентам, обучающимся по энергетическим специальностям.

Редактор Л.С. Кривоносова

Допечатная подготовка А.А. Ильющенко

Подписано в печать 29.06.2022. Формат 60 x 90 / 16.

Бумага офсетная. Печать цифровая. Усл. печ. л. 11,5.

Тираж 300 экз. Зак. 32. Поз. плана 27.

Отпечатано в типографии издательства

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный  
исследовательский технический университет»

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83



ISBN 978-5-8038-1725-3

© Линейцева К.В., Пестряков М.В.,  
Пионкевич В.А., 2022

© ФГБОУ ВО «ИРНИТУ», 2022

## Оглавление

Введение.....	4
1. Магнитостатика и нестационарное магнитное поле .....	5
2. Переменное (синусоидальное) магнитное поле .....	21
3. Электростатика.....	44
4. Электрическое поле постоянных токов .....	50
5. Нестационарное электрическое поле .....	55
6. Стационарная теплопередача.....	72
7. Нестационарная теплопередача и связанные задачи.....	83
8. Применение SimPowerSystems для решения электротехнических задач .....	103
9. Исследование линейных цепей синусоидального тока.....	109
10. Исследование явления резонанса напряжений .....	114
11. Исследование явления резонанса токов.....	121
12. Исследование магнитосвязанных цепей .....	128
13. Исследование трехфазных цепей.....	138
14. Исследование электрических цепей периодического несинусоидального тока .....	161
15. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях .....	174
Заключение .....	179
Библиографический список.....	180