



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ

Атанас Червенков, Тодорка Червенкова

**РЪКОВОДСТВО
ЗА КУРСОВА РАБОТА
ПО ТЕОРЕТИЧНА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА**

**СОФИЯ
2021**

В ръководството са дадени необходимите сведения за курсовата работа по Теоретична електротехника, свързана с изследването на стационарни и преходни режими в линейни електрически вериги. Ръководството е предназначено за студентите от специалностите "Електротехника", "Автоматика, информационна и управляваща техника", "Електроника", "Телекомуникации", "Компютърно и софтуерно инженерство", "Авиационна техника и технологии", "Приложна Физика и компютърно моделиране" на Техническия университет - София. То може да се използва и от студентите на други факултети на ТУ-София и от други Висши училища при изучаването на учебната дисциплина "Теоретична електротехника".

Технически университет – София

© Атанас Георгиев Червенков
© Тодорка Вълева Червенкова

ПРЕДГОВОР

Ръководството има за цел да подпомогне изпълнението на курсовата работа по Теоретична електротехника от областта на линейните електрически вериги. Предмет на разглеждане са следните теми:

- 1) изследване на синусоидални и постоянни режими;
- 2) изследване на несинусоидални периодични режими;
- 3) изследване на преходни процеси.

Всяка тема включва: кратък справочен материал, варианти за пресмятане, работни задания и примерно изпълнение на точките от заданията. Описанията на теоретичните положения са съобразени с формулировките, дадени в учебника "Теоретична електротехника" от А. Червенков и Т. Червенкова, издаден от Технически Университет – София през 2018 г. и други учебници по Теоретична електротехника със сходно съдържание.

В началото са дадени кратки теоретични сведения при решаването на задачи по Теоретична електротехника.

В ръководството са дадени примери за изпълнение на задачите от курсовата работа за различните задания за работа.

В примерните задачи са дадени и числени решения, които са изпълнени с MATLAB, като съдържат основни сведения за използването на MATLAB.

Участието на авторите на ръководството по раздели е: теоретичните сведения и тема 1 от Т. Червенкова и А. Червенков, тема 2 от А. Червенков и Т. Червенкова, тема 3 от А. Червенков, тема 4 от А. Червенков.

Препоръки, бележки и мнения по съдържанието на ръководството се приемат на адрес: acher@tu-sofia.bg

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Теоретични сведения.....	3
1.1. Закони на Кирхоф	3
1.2. Независими възли и контури.....	3
1.3. Използуване на схемни графи.....	3
1.4. Комплексни ефективни стойности на синусоидални токове и напрежения.....	4
1.5. Символичен подход в задачите за пресмятане на синусоидални токове и напрежения.....	4
1.6 Въведение в MATLAB.....	5
1.6.1. Стартиране на MATLAB.....	6
1.6.2. Матрични операции в MATLAB.....	7
1.6.3. Графика в MATLAB.....	10
1.6.4. Символни преобразования.....	11
2. Изследване на постоянни и синусоидални режими в линейни електрически вериги.....	14
2.1. Кратък справочен материал.....	14
2.1.1. Пресмятане на вериги с един източник.....	14
2.1.2. Пресмятане на вериги с произволен брой източници.....	15
2.1.2.1 Метод с клонови токове.....	15
2.1.2.2 Метод с контурни токове.....	15
2.1.2.3 Метод с възлови потенциали.....	16
2.1.2.4 Еквивалентни източници на напрежение и ток.....	16
2.1.2.5 Метод с наслагване.....	17
2.1.2.6. Използуване на теоремата за еквивалентния източник.....	17
2.1.2.7. Използуване на преобразуване на активни участъци.....	18
2.1.3. Баланс на мощностите.....	18
2.1.4 Особенности на пресмятането на вериги с магнитни връзки.....	19
2.1.5. Особенности на изследването на постоянни режими.....	21
2.2. Варианти за пресмятане.....	21
2.3. Работни задания.....	46
2.4. Примерно изпълнение от точките на заданието.....	48
3. Изследване на несинусоидални периодични режими в линейни електрически вериги.....	69
3.1. Кратък справочен материал.....	69
3.1.1. Тригонометрична и амплитудно-фазова форма на реда на Фурие.....	69
3.1.2. Ефективни стойности на периодични токове и напрежения. Мощности.....	70
3.1.3. Пресмятане на несинусоидални периодични токове.....	70
3.2. Варианти за пресмятане.....	71
3.3. Работно задание.....	85
3.4. Примерно изпълнение от точките на заданието.....	85
4. Изследване на преходни процеси.....	98
4.1. Кратък справочен материал.....	98
4.1.1. Система диференциални уравнения на Кирхоф.....	98
4.1.2. Получаване на характеристичното уравнение.....	98
4.1.3. Стационарна и свободна съставка на решението.....	98
4.1.4. Закони на комутацията.....	98

4.1.5. Класически метод.....	99
4.1.6. Образи на напреженията и токовете. Операторни схеми.....	100
4.1.7. Закони на Кирхоф в операторна форма.....	101
4.1.8. Премаване от образ към оригинал.....	101
4.1.9. Операторен метод.....	101
4.2. Варианти за пресмятане.....	102
4.3. Работни задания.....	114
4.4. Примерно изпълнение от точките на заданията.....	115
Литература.....	131

ТЕОРЕТИЧНА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Ръководство за курсова работа

Автори:

© доц. д-р Атанас Георгиев Червенков

© доц. д-р Тодорка Вълева Червенкова

Рецензент:

© доц. д-р Георги Александров Тошев

Поръчка №22/март 2021 г.

Формат 60/84/16

ISBN: 978-619-167-435-0

Издателство и печат - Техническият университет – София

гр. София, бул. Климент Охридски 8, тел. 02 965 22 26