

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

В.Т. Долбня, Т. В. Миланич

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Учебное пособие

Утверждено
редакционно-издательским
Советом университета,
протокол № 4 от 07. 12. 2001 г.

Харьков НТУ «ХПИ» 2002

ББК 65.304.15
Д64
УДК 621.382

Рецензенты:

В.Б. Павлов, *д-р техн. наук, ИЭД НАН Украины*
Б.И. Кузнецов, *д-р техн. наук, проф. УИПА*

Долбня В.Т., Миланич Т.В.

Д64 Современные методы анализа электрических и электромеханических систем: Учебн. пособие. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2002. - С. 92 - Русск. яз.

ISBN 966-593-248-9

Изложены получившие в последнее время широкое распространение новые методы анализа электрических цепей и систем: направленные графы, топологические методы исследования установившихся и переходных процессов. Рассмотрены элементы синтеза, а именно методы проверки функций на физическую реализуемость, дано представление о применении математического аппарата цепных дробей для анализа, упрощения и синтеза систем. Изучаемый материал сопровождается конкретными примерами.

Пособие рассчитано на студентов специальностей 7092203 «Электромеханические системы автоматизации и электропривод» и 7090803 «Электронные системы», а также на инженеров-электриков.

Викладено нові методи аналізу електричних та електромеханічних систем, які одержали в останній час широке розповсюдження: напрямлені графи, топологічні методи дослідження ustalених та перехідних процесів. Розглянуто елементи синтезу, а саме методи перевірки функцій на фізичну реалізованість, наведено уявлення щодо застосування математичного апарата ланцюгових дробів для аналізу, спрощення та синтезу систем. Матеріал, що викладається, супроводжується конкретними прикладами.

Посібник розраховано на студентів спеціальностей 7092203 «Електромеханічні системи автоматизації і електропривод» і 7090803 «Електронні системи», а також на інженерів-електриків.

Ил.35. Библиогр. 9 назв.

ББК 65.304.15

ISBN 966-593-248-9

Долбня В.Т.
© Миланич Т.В.,
2002 р.

СОДЕРЖАНИЕ

Вступление.....	5
1. Направленные графы.....	7
1.1. Графы простейших электрических схем.....	7
1.2. Правила составления графов сложных электрических цепей.....	10
1.3. Общая формула передачи графа.....	14
1.4. Примеры анализа цепей при помощи графов.....	17
1.5. Инверсия графа.....	18
1.6. Преимущества метода графов перед общепринятыми.....	22
1.7. Применение графов для анализа структурных схем электроприводов.....	26
1.7.1. Составление структурной схемы электропривода и получение из нее передаточных функций.....	26
1.7.2. Получение передаточных функций непосредственно по виду структурной схемы.....	34
1.8. Пример анализа сложной электромеханической системы при помощи направленных графов.....	37
2. Ненаправленные графы.	
Топологический анализ электрических цепей.....	39
2.1. Основные положения топологического метода.....	39
2.2. Основные определения и понятия топологического метода.....	40
2.3. Определитель сложной схемы и его нахождение.....	42
2.4. Примеры анализа линейных схем топологическим методом	44
3. Топологический анализ переходных процессов в электрических цепях.....	49
4. Проверка функций линейных цепей и систем на физическую реализуемость.....	62
4.1. Общие вопросы задачи синтеза.....	62

4.2. Параметры и функции электрических цепей.....	63
4.3. Полосы и нули функций пассивных электрических цепей.....	64
4.4. Свойства полюсов функции линейной цепи.....	65
4.5. Функции двухполюсника.....	67
4.6. Методы проверки ПФФ двухполюсников.....	68
4.6.1. Проверка ПФФ по внешнему виду.....	68
4.6.2. Проверка ПФФ по расположению полюсов и нулей.....	70
4.6.3. Проверка ПФФ по поведению ее вещественной части.....	76
4.7. Пример проверки на реализуемость функции двухполюсника.....	78
4.8. Свойства функций пассивного четырехполюсника.....	80
4.9. Нули и полюсы функции четырехполюсника и требования к передаточной функции реализуемого четырехполюсника.....	82
5. Упрощение передаточных функций электромеханических систем при помощи цепных дробей.....	84
5.1. Разложение в цепную дробь передаточной функции.....	87
Список литературы.....	91