

УДК 621.316.1(075.8)  
Л 883

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор *А. Г. Фишов*  
канд. техн. наук, доцент *В. А. Аксютин*

Работа подготовлена кафедрой автоматизированных  
электроэнергетических систем для студентов, обучающихся  
по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

**Лыкин А. В.**

Л 883      Распределительные электрические сети. Трехфазные мо-  
дели электрических сетей: учебное пособие / А. В. Лыкин. –  
Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023. – 106 с.

ISBN 978-5-7782-4895-3

В настоящем учебном пособии рассматриваются трехфазные математические модели трех- и четырехпроводных линий электропередачи, распределительных трансформаторов электрических сетей, а также электрических нагрузок. Рассматриваемые модели позволяют расчетным путем выявить степень влияния несимметрии параметров электрической сети и ее режимов на технико-экономические показатели работы распределительных электрических сетей и оценить эффективность мероприятий по устранению несимметрии.

Пособие предназначено для магистрантов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Распределительные электрические сети», и может быть полезно студентам для выполнения выпускных квалификационных работ.

УДК 621.316.1(075.8)

ISBN 978-5-7782-4895-3

© Лыкин А. В., 2023  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
<b>1. Параметры воздушных линий электропередачи .....</b>	<b>5</b>
1.1. Продольное активное сопротивление .....	5
1.2. Продольное индуктивное сопротивление ВЛ .....	7
1.2.1. Индуктивность одиночного провода воздушной линии электропередачи.....	7
1.2.2. Индуктивность двухпроводной линии электропередачи .....	10
1.2.3. Индуктивность трехфазной линии электропередачи.....	12
1.2.4. Уравнения Карсона.....	21
1.2.5. Модифицированные уравнения Карсона.....	24
1.2.6. Матрица фазных сопротивлений воздушной линии .....	28
1.2.7. Параллельные воздушные линии .....	32
1.3. Продольное индуктивное сопротивление кабельной линии .....	33
1.3.1. Конструкции кабельных линий .....	33
1.3.2. Кабель с концентрической проволочной нейтралью.....	34
1.4. Поперечная емкостная проводимость.....	37
1.4.1. Емкость между проводником и землей.....	37
1.4.2. Емкость однофазной двухпроводной ВЛ.....	39
1.4.3. Емкость трехфазной воздушной линии электропередачи.....	46
1.4.4. Поперечная емкостная проводимость двух параллельных трехфазных ВЛ электропередачи .....	52
<b>2. Модели ЛЭП распределительных сетей .....</b>	<b>57</b>
2.1. Полная трехфазная модель ЛЭП .....	57
2.2. Модель ЛЭП в электрической сети с заземленной нейтралью.....	68

<b>3. Модели распределительных трансформаторов .....</b>	<b>79</b>
3.1. Схемы соединения обмоток трансформаторов .....	79
3.2. Понижающий трансформатор с соединением обмоток треугольник – заземленная звезда .....	85
3.3. Понижающий трансформатор с соединением обмоток заземленная звезда – заземленная звезда .....	90
<b>4. Модели нагрузки .....</b>	<b>92</b>
4.1. Нагрузка, соединенная в звезду .....	92
4.2. Нагрузка, соединенная в треугольник .....	95
4.3. Двухфазная и однофазная нагрузка .....	97
Библиографический список .....	98
Приложения .....	100
Приложение 1. Контрольные вопросы .....	100
Приложение 2. Терминология по понятиям несимметрии и несбалансированности нагрузки трехфазной сети .....	102