

В.В. Александров, А.А.Малютин

**РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

Учебное пособие

3-е издание, стереотипное

Москва
Издательство «ФЛИНТА»
2021

УДК 621.3.02
ББК 31.27
А46

Научный редактор

Мажирин Р.Е., кандидат педагогических наук,
заведующий кафедрой электроэнергетики и электротехники
Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ

Рецензенты:

Давыдкин Максим Николаевич, кандидат технических наук,
старший преподаватель кафедры прикладной информатики и управляющих
систем автоматики;

Шановалов Алексей Николаевич, кандидат технических наук,
заместитель директора по инновациям и развитию
(ФГАОУ ВПО «НИТУ МИСИС» филиал в г. Новотроицк)

Александров В.В.

А46 Расчет токов коротких замыканий в электроэнергетических системах
[Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Александров, А.А. Малютин.
– 3-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2021. – 133 с.

ISBN 978-5-9765-2705-8

В учебном пособии изложены теоретические основы расчетов токов коротких замыканий в электроэнергетических системах, приведены практические примеры расчетов токов коротких замыканий и задания для самостоятельного выполнения.

Пособие будет полезно для студентов направления подготовки 140400 при изучении дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах», а также при выполнении курсовой и выпускной квалификационной работ.

УДК 621.3.02
ББК 31.27

ISBN 978-5-9765-2705-8

© Александров В.В., Малютин
А.А., 2016
© Издательство «ФЛИНТА», 2016

Содержание

Введение	5
1 Основы расчета токов короткого замыкания	8
1.1 Относительные единицы	8
1.2 Порядок выполнения расчета токов короткого замыкания	9
1.2.1 Выбор расчетных условий	10
1.2.2 Порядок составления схем замещения	11
1.2.3 Приведение схем замещения к простейшему виду .	12
1.2.4 Определение тока короткого замыкания	13
<i>Контрольные вопросы</i>	14
2 Методы расчета установившегося трехфазного короткого замыкания	16
2.1 Метод эквивалентных ЭДС (аналитический метод)	16
2.1.1 Расчетные схемы с генераторами	
без автоматического регулирования возмущения	18
2.1.2 Расчетные схемы, содержащие один генератор	
с автоматическим регулированием возбуждения	18
2.1.3 Сложные расчетные схемы при наличии	
нескольких генераторов с автоматическим регулированием	
возбуждения	20
<i>Контрольные вопросы</i>	21
3 Методы расчета неуставившегося режима трехфазного короткого замыкания	22
3.1 Определение тока короткого замыкания в цепях,	
питаемых источником неограниченной мощности	22
3.2 Определение начального значения периодической	
составляющей тока при трехфазном коротком замыкании	
аналитическим методом	24
3.3. Определение периодической слагающей тока	
трехфазного короткого замыкания в произвольный момент	
времени методом расчетных кривых	26
3.3.1 Расчет по общему изменению	28
3.3.2 Расчет по индивидуальному изменению	30
3.3.3 Коэффициенты распределения	33
3.3.4 Расчет токов короткого замыкания (периодической	
слагающей) методом расчетных кривых в сложных схемах	36
<i>Контрольные вопросы</i>	38

4 Методы расчета несимметричных коротких замыканий ..	39
4.1 Расчетные и эквивалентные схемы для несимметричных коротких замыканий	40
4.1.1 Эквивалентная схема замещения прямой последовательности	40
4.1.2 Эквивалентная схема замещения обратной последовательности	40
4.1.3 Эквивалентная схема замещения нулевой последовательности	41
4.2 Вычисление сверхпереходного и установившегося тока при несимметричном коротком замыкании прямым методом расчета	42
4.3 Определение токов несимметричных коротких замыканий в произвольный момент времени методом расчетных кривых	44
4.4 Определение токораспределения в схеме	47
4.5 Определение остаточного напряжения	48
<i>Контрольные вопросы</i>	49
5 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ	51
5.1 Принимаемые допущения	51
5.2 Расчет начального значения периодической составляющей тока трехфазного короткого замыкания	51
5.3 Методы расчета несимметричных коротких замыканий ..	56
5.3.1 Расчет токов однофазного короткого замыкания ...	57
5.3.2 Расчет токов двухфазного короткого замыкания ...	59
5.4 Расчет периодической составляющей тока короткого замыкания для произвольного момента времени	60
<i>Контрольные вопросы</i>	62
6 Задачи по расчету токов коротких замыканий в электроэнергетических системах	63
7 Задания для самостоятельного выполнения	99
Библиографический список	131