

УДК 621.3.018.782.3(075.8)
ББК 31.21я73+31.27я73
К73

Рецензенты:

кафедра «Автоматизированные системы электроснабжения» Российского государственного профессионально-педагогического университета завкафедрой доц., канд. техн. наук С. В. Федорова (протокол № 3 от 25.10.12 г.);

доц., канд. техн. наук В. А. Смирнов (ОАО «Инженерный центр энергетики Урала»)

Научный редактор — доц., канд. техн. наук О. М. Котов

Котова, Е. Н.

К73 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ : учебно-метод. пособие / Е. Н. Котова, Т. Ю. Паниковская. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 216 с.

ISBN 978-5-7996-1254-2

Предназначено для студентов всех форм обучения программ подготовки бакалавров по направлению 140400, специалистов — 140200. В пособии приведены математические модели электрической системы и ее элементов, методы расчета симметричных коротких замыканий в ЭС с источниками конечной и бесконечной мощности, принципы исследования электромагнитных переходных процессов при однократном нарушении симметрии. Отдельная глава посвящена аналитическим методам расчета электромагнитных переходных процессов в электрических системах.

Библиогр.: 13 назв. Табл. 10. Рис. 125.

УДК 621.3.018.782.3(075.8)
ББК 31.21я73+31.27я73

ISBN 978-5-7996-1254-2

© Уральский федеральный университет, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Вопросы для самопроверки.....	8
1. Симметричное КЗ в электрической системе	9
1.1. Трехфазное КЗ в простейшей электрической цепи	9
1.2. Основные допущения расчетов токов КЗ в сетях напряжением выше и ниже 1 кВ	15
1.3. Математические модели электрической системы и ее элементов. Преобразование схемы замещения.....	18
Вопросы для самопроверки.....	27
1.4. Трехфазное КЗ в разветвленных сетях	28
1.5. Порядок расчета тока КЗ в аварийной ветви	31
Вопросы для самопроверки.....	36
1.6. Расчет периодической составляющей тока трехфазного КЗ от синхронных и асинхронных машин в произвольный момент времени.....	37
1.7. Учет изменения параметров электрической цепи при расчете токов КЗ.....	43
Вопросы для самопроверки.....	48
Расчетные примеры к главе 1.....	48
2. Принципы анализа переходных процессов при однократном нарушении симметрии	77
2.1. Применение метода симметричных составляющих при анализе режимов с однократной несимметрией	78
2.2. Анализ граничных условий в месте несимметрии при однофазном коротком замыкании $K(1)$	80
2.3. Параметры и схемы замещения элементов электрических систем для обратной и нулевой последовательности	83
2.4. Составление схем замещения различных последовательностей	95
2.5. Практические методы расчета режимов электрических систем с однократной несимметрией.....	97
2.6. Сравнение различных видов несимметричных коротких замыканий	102
2.7. Однократная продольная несимметрия	104
Вопросы для самопроверки.....	107
Расчетные примеры к главе 2.....	107

3. Особенности расчета коротких замыканий в распределительных сетях напряжением 3–35 кВ и В сетях напряжением до 1 кВ	131
3.1. Особенности расчета токов КЗ в распределительных сетях напряжением 3–35 кВ	131
3.2. Простое замыкание на землю	131
3.3. Особенности расчета токов КЗ в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ	136
Расчетные примеры к главе 3.....	145
Вопросы для самопроверки.....	154
4. Анализ переходного процесса при трехфазном коротком замыкании на выводах статорной обмотки синхронного генератора.....	154
4.1. Физическая модель синхронной машины	155
4.2. Модель синхронной машины в осях $d, q, 0$	164
4.3. Параметры синхронной машины.....	175
4.4. Установившийся режим работы синхронной машины	179
4.5. Начальный момент переходного процесса в СМ. Внезапное изменение режима.....	188
4.6. Симметричное КЗ на зажимах статора синхронной машины	194
Расчетный пример к главе 4	201
Вопросы для самопроверки.....	211
Библиографический список.....	212