

От авторов

Цель и задачи дисциплины «Надежность электрических аппаратов»

Список сокращений

Список основных обозначений

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

Глава 1

Основные понятия и количественные показатели надежности объектов

Надежность объектов как комплексное свойство

Абстрактное описание процесса функционирования объектов

Классификация отказов объектов

Единичные показатели надежности

Комплексные показатели надежности объектов

Рекомендуемые для решения задачи

Контрольные вопросы и задания

Глава 2

Элементы общей теории множеств

Историческая справка

Как возникли формальная и математическая логики?

Элементы теории множеств

Основные операции с множествами

Графические методы проверки формул алгебры множеств

Общие вопросы теории множеств

Контрольные вопросы и задания

Глава 3

Элементы математической логики

Введение

Основные логические связи

Высказывания и булевы функции

Сопоставление законов математической логики и теории множеств

Основные логические операции

Контрольные вопросы и задания

Глава 4

Статистические методы оценки в теории надежности объектов

О точности и достоверности количественной оценки надежности

Аналитические зависимости между показателями надежности

Случайные величины, используемые в теории надежности

Дискретные распределения случайных величин в теории надежности

Непрерывные распределения случайных величин в теории надежности

Оценка вероятности отказа по частоте

Оценка средней наработки до первого отказа и наработки на отказ

Рекомендуемые для решения задачи

Методические указания к решению задач

Применение приближенных формул Пуассона и Лапласа

Контрольные вопросы и задания

Глава 5

Потоки отказов и восстановлений в теории надежности

Характеристика потоков отказов и восстановлений

Модели случайных процессов в теории надежности

Марковские процессы в теории надежности

Виды марковских процессов

Контрольные вопросы и задания

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Глава 6

Расчет электрических аппаратов на надежность

Факторы, влияющие на надежность электрических аппаратов

Классификация методов расчета

электрических аппаратов на надежность

Расчет надежности при основном соединении элементов в электрических аппаратах

Расчет надежности с учетом восстановления и различной глубины контроля

Рекомендуемые для решения задачи

Контрольные вопросы и задания

Глава 7

Методы расчета надежности резервированных электрических аппаратов

Классификация методов резервирования

Расчет надежности при общем и отдельном резервировании

Расчет надежности при резервировании объектов с дробной кратностью

Логико-вероятностные методы расчета резервированных электрических аппаратов

Расчет надежности резервированных электрических аппаратов с восстановлением

Решение уравнений, описывающих вероятности состояний системы

Средняя наработка до отказа восстанавливаемой системы

Рекомендуемые для решения задачи и упражнения

Принципы решения типовых задач при расчете надежности восстанавливаемых резервированных систем

Расчет надежности восстанавливаемых резервируемых систем

Принципы решения типовых задач при расчете надежности систем логико-вероятностными

методами

Задачи и упражнения по логико-вероятностному методу расчета надежности систем

Примеры решения типовых задач при расчете надежности резервированных восстанавливаемых систем, основанном на составлении графа переходов системы из одного состояния в другое

Задачи и упражнения по расчету надежности восстанавливаемых резервированных систем, основанном на составлении графа переходов

Контрольные вопросы и задания

Глава 8

Методы расчета и анализа надежности электрических аппаратов как сложных систем

Особенности расчета надежности сложных электрических аппаратов

Расчет функциональной надежности электрических аппаратов

Обоснование и распределение требований к надежности элементов электрических аппаратов

Методы моделирования надежности сложных электрических аппаратов

Контрольные вопросы и задания

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Глава 9

Испытания электрических аппаратов на надежность

Назначение и виды испытаний на надежность

Определительные испытания на надежность

Контрольные испытания на надежность

Методика последовательного анализа

Многофакторные испытания на надежность

Постановка задачи многофакторных испытаний объектов на надежность

Анализ отказов электрических аппаратов

Рекомендуемые для решения задачи

Контрольные вопросы и задания

Глава 10

Основы инженерной методики планирования, проведения и обработки результатов многофакторных испытаний электрических аппаратов на надежность

Постановка задачи на эксперимент

Выбор контролируемых параметров объектов

Выбор варьируемых факторов внешней среды и определение уровней их варьирования

Определение количества уровней варьируемых факторов и интервала их варьирования

Определение объема выборки

Составление матрицы планирования и ее реализация

Обработка и статистический анализ результатов многофакторных испытаний

Инженерные методы определения характеристик надежности электрических аппаратов по результатам многофакторных испытаний

Методика планирования, проведения и обработки результатов МФИН

Порядок проведения МФИН

Определение влияния действующих факторов на ВПО

Определение закономерности изменения ВПО во времени. Определение характеристик надежности объектов по результатам многофакторных испытаний

Контрольные вопросы, и задания

Глава 11

Теоретические основы оценивания надежности электрических аппаратов по результатам эксплуатации

Классические методы математической статистики для анализа эксплуатационной информации о надежности электрических аппаратов

Определение законов распределения случайных величин по эксплуатационной информации

Проверка согласия опытного распределения с теоретическим.

Методы оценки показателей надежности путем обработки усеченных выборок

Приближенные методы оценки показателей надежности на базе усеченных выборок

Методы оценки показателей надежности с учетом априорной информации

Системы сбора информации о надежности электрических аппаратов в эксплуатации

Контрольные вопросы и задания

Глава 12

Методы повышения надежности электрических аппаратов

Классификация методов повышения надежности

Резервирование как метод повышения надежности электрических аппаратов

Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надежности электрических аппаратов

Сокращение времени непрерывной работы и восстановления с целью повышения надежности электрических аппаратов

Влияние периодичности и объема профилактических мероприятий на надежность электрических аппаратов

Обеспечение рационального состава запасных элементов как способ повышения надежности электрических аппаратов

Контрольные вопросы и задания

Глава 13

Планирование и обработка результатов испытаний электрических аппаратов на надежность

Задачи испытаний электрических аппаратов на надежность . . .

Определительные испытания на надежность

Контрольные испытания на надежность

Контрольные вопросы и задания

Глава 14

Надежность оперативного персонала сложных систем
Человек-оператор как звено сложной системы «человек — электрический аппарат — среда»
Основные понятия и определению надежности оперативного персонала
Понятия отказа и ошибки оператора
Статистика ошибок оперативного персонала
Классификация ошибок оперативного персонала
Контрольные вопросы и задания
Глава 15
Экономико-математические модели для оптимизации надежности электрических аппаратов
Оптимизация технических решений с учетом ущерба
Погрешность оценок показателей надежности
Комплексные критерии эффективности технических решений
Контрольные вопросы и задания
РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Глава 16
Методы технического диагностирования электрических аппаратов
Общие сведения
Методологические основы технического диагностирования
Математические модели дискретных систем
Математические модели систем диагностирования при случайных воздействиях
Методы организации поиска отказавших элементов
Контрольные вопросы и задания
Глава 17
Проектирование систем диагностирования
Условия функционирования систем диагностирования
Проектирование и оптимизация устройств диагностирования
Учет влияния характеристик систем диагностирования на показатели надежности электрических аппаратов
Контрольные вопросы и задания
Глава 18
Повышение надежности электрических аппаратов
Факторы, влияющие на надежность элементов электрических аппаратов
Повышение надежности на стадии проектирования
Повышение надежности при изготовлении электрических аппаратов
Повышение надежности электрических аппаратов в период эксплуатации
Контрольные вопросы и задания
ПРИЛОЖЕНИЯ
Приложение 1. Функции и критерии при расчете надежности
Приложение 2. Примеры расчета структурных моделей надежности электрических аппаратов
Приложение 3. Глоссарий надежности
Библиографический список