

Введение

Глава 1. Основные понятия теории и систем управления

Основные понятия и определения

Объекты управления

Классификация систем управления

Классификация по типу сигнала

Классификация по виду связи между входом и выходом

Классификация по принципу управления

Классификация по цели управления

Классификация по виду дифференциального уравнения

Задачи теории управления

Глава 2. Динамические модели объектов и систем управления

Дифференциальные уравнения объектов типа «вход — выход»

Линеаризация дифференциальных уравнений

Механические объекты

Электрические объекты

Тепловой объект

Гидравлические объекты

Классический метод решения дифференциального уравнения

Преобразования Лапласа и Фурье

Преобразование Лапласа и передаточная функция

Передаточные функции структурных схем

Решение линейных дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа

Временные характеристики

Преобразование Фурье и частотные характеристики

Типовые динамические звенья

Пропорциональное (усилительное) звено

Интегрирующее звено

Дифференцирующее звено

Апериодическое звено

Динамические звенья второго порядка

Запаздывающее звено

Звенья с распределенными параметрами

Модели объектов и систем типа «вход — состояние — выход»

Переменные состояния динамической системы

Дифференциальные уравнения состояния

Анализ моделей в пространстве состояния

Связь передаточной функции с уравнениями состояния

Модальные характеристики

Глава 3. Анализ линейных непрерывных систем управления

Задачи анализа

Анализ устойчивости линейных САУ

Корневой критерий

Алгебраический критерий Гурвица

Частотный критерий Михайлова

Частотный критерий Найквиста

Инвариантность, ковариантность и чувствительность систем управления

Формы инвариантности и ковариантности

Инвариантность систем с типовой структурой

Чувствительность систем управления

Анализ качества систем управления

Прямые показатели качества

Косвенные показатели качества

Анализ статических режимов

Статические системы
Астатические системы
Метод корневого годографа
Глава 4. Синтез линейных непрерывных систем управления
Задачи синтеза
Условия разрешимости задачи синтеза
Устойчивость «обратного» объекта
Управляемость
Наблюдаемость
Полнота объектов и систем управления
Синтез систем управления объектами типа «вход — выход»
Синтез систем управления с корректирующими звеньями
Синтез компенсаторов опережения и отставания по фазе
Синтез следящей системы
Параметрический синтез ПИД регуляторов
Синтез систем управления в пространстве состояний
Модальный метод синтеза системы управления
Синтез систем управления с наблюдателем состояния
Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов
Глава 5. Анализ и синтез линейных дискретных систем управления
Общие сведения о дискретных системах управления
Виды квантования сигналов
Виды импульсной модуляции
Структурные схемы импульсных САУ
Модели линейных дискретных систем управления
Разностные уравнения
Z-преобразование и дискретная передаточная функция
Решение линейных разностных уравнений с помощью z -преобразования
Временные характеристики
Частотные характеристики импульсных систем
Представление в пространстве состояний
Устойчивость дискретных систем
Анализ устойчивости на 2-плоскости
Алгебраические критерии устойчивости
Критерий устойчивости Джюри
Частотные критерии устойчивости
Анализ качества дискретных систем управления
Показатели качества
Запасы устойчивости
Установившиеся ошибки
Интегральные показатели
Синтез дискретных систем управления
Определение параметров дискретных ПИД регуляторов
Модальный синтез дискретного регулятора
Глава 6. Анализ и синтез нелинейных систем управления
Уравнения нелинейных звеньев и систем
Статические нелинейные элементы
Динамические нелинейные элементы
Расчетные формы нелинейных моделей
Анализ равновесных режимов
Метод фазовой плоскости
Устойчивость нелинейных систем
Устойчивость невозмущенного движения по Ляпунову
Первый метод Ляпунова
Второй метод Ляпунова

Абсолютная устойчивость нелинейных систем
Понятие абсолютной устойчивости
Критерий абсолютной устойчивости Попова
Приближенные методы исследования нелинейных систем
Метод гармонической линеаризации нелинейного элемента
Условия гармонического баланса
Устойчивость автоколебаний нелинейных систем
Синтез нелинейных систем управления
Двухпозиционные системы регулирования и их настройка
Компенсация влияния нелинейности
Литература