

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Под редакцией А. А. Воронова. Теория автоматического управления. Часть 1. Теория линейных систем автоматического управления

В двух частях

Издание второе, переработанное и дополненное

Допущено Министерством высшего

и средне специального образования СССР

в качестве учебника для студентов вузов,

обучающихся по специальности

Автоматика и телемеханика

МОСКВА

ВЫСШАЯ ШКОЛА 1986

В книге изложены основные понятия и принципы управления, математическое описание, аналитические и машинные методы исследования устойчивости и качества линейных непрерывных систем. Наряду со стационарными системами рассмотрены нестационарные системы и системы с чистым запаздыванием. По сравнению с 1-м изданием (1977 г.) 2-е издание переработано и дополнено. Заново написана гл. 6, переработаны гл. 4, 5, внесены изменения в другие главы.

Теория автоматического управления: Учеб. для ТЗЗ вузов по спец. «Автоматика и телемеханика». В 2-х ч. Ч. I. Теория линейных систем автоматического управления / Н. А. Бабаков, А. А. Воронов, А. А. Воронова и др.; Под ред. А. А. Воронова.—2-е изд., перераб. и доп. — Москва: издательство Высшая школа, 1986. — 367 с, ил.

Содержание учебника

Теория автоматического управления.

Часть 1. Теория линейных систем автоматического управления

Предисловие

Введение

Глава 1. Основные понятия и определения

§ 1. Сущность проблемы автоматического управления

§ 1.2. Фундаментальные принципы управления

§ 1.3. Основные виды автоматического управления

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

§ 1.4. Об основных законах регулирования

Глава 2. Математическое описание автоматических систем управления

- § 2.1. Уравнения динамики и статики. Линеаризация
- § 2.2. Основные свойства преобразования Лапласа
- § 2.3. Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Передаточные функции
- § 2.4. Частотные характеристики
- § 2.5. Временные характеристики
- § 2.6. Элементарные звенья и их характеристики
- § 2.7. Структурные схемы, графы, уравнения и частотные характеристики стационарных линейных систем
- § 2.8. Многомерные стационарные линейные системы
- § 2.9. Нестационарные линейные системы
- § 2.10. САР напряжения генератора постоянного тока. Математическое описание

Глава 3. Устойчивость линейных систем автоматического управления

- § 3.1. Понятие устойчивости
- § 3.2. Общая постановка задачи устойчивости по А. М. Ляпунову
- § 3.3. Теорема А. М. Ляпунова об устойчивости движения по первому приближению
- § 3.4. Условия устойчивости линейных систем автоматического управления
- § 3.5. Алгебраические критерии устойчивости
- § 3.6. Частотные критерии устойчивости
- § 3.7. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам
- § 3.8. Построение областей устойчивости в плоскости j параметров системы
- § 3.9. Устойчивость систем с запаздыванием и систем с иррациональными звеньями
- § 3.10. Устойчивость нестационарных систем

Глава 4. Методы оценки качества регулирования линейных систем

- § 4.1. Общие положения
- § 4.2. Оценка качества регулирования в установившемся режиме (коэффициенты ошибок)
- § 4.3. Оценка качества переходного процесса при воздействии ступенчатой функции
- § 4.4. Оценка качества регулирования при гармонических воздействиях
- § 4.5. Корневые методы оценки качества регулирования
- § 4.6. Корневые годографы
- § 4.7. Интегральные оценки качества переходных процессов
- § 4.8. Частотные методы оценки качества регулирования
- § 4.9. Чувствительность систем автоматического управления

Глава 5. Обеспечение устойчивости, повышение качества регулирования и синтез линейных автоматических систем

- § 5.1. Общие положения
- § 5.2. Корректирующие устройства
- § 5.3. Преобразовательные элементы
- § 5.4. Повышение точности в установившихся режимах
- § 5.5. Обеспечение устойчивости и повышение запаса устойчивости
- § 5.6. Выбор параметров и синтез корректирующих устройств по корневым годографам
- § 5.7. Синтез корректирующих устройств по логарифмическим амплитудно-частотным характеристикам

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Глава 6. Машинная реализация методов теории автоматического управления

§ 6.1. Математические модели автоматических систем и особенности реализации их на ЭВМ

§ 6.2. Диализ устойчивости по уравнениям переменных состояния и по характеристическому уравнению

§ 6.3. Функционально-преобразованные матрицы и их применение. Критерий В. И. Зубова

§ 6.4. Матричный критерий устойчивости, не связанный с обращением матрицы

§ 6.5. Векторные методы построения переходных процессов в линейных системах

§ 6.6. Векторный способ построения переходных процессов в нелинейных системах

§ 6.7. Стандартные численные методы интегрирования

§ 6.8. Машинная реализация частотных методов

§ 6.9. Построение областей устойчивости и динамического качества как задача параметрического синтеза

§ 6.10. Модифицированный метод D-разбиения. Применение полиномов Чебышева

§ 6.11. Универсальные методы построения областей устойчивости и динамического качества

Список литературы

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебник «Теория автоматического управления» издается в двух частях. Настоящая книга является первой частью учебника и состоит из введения и шести глав.

Во введении дан краткий исторический очерк основных этапов развития теории автоматического управления.

Глава 1 содержит основные понятия и определения и знакомит с фундаментальными принципами управления, различными алгоритмами функционирования автоматических систем управления.

Глава 2 посвящена математическому описанию с помощью дифференциальных уравнений, передаточных функций, временных и частотных характеристик, структурных схем и графов одномерных и многомерных, стационарных и нестационарных систем автоматического управления.

Глава 3 знакомит с различными критериями устойчивости (алгебраическими и частотными), понятием D-разбиения. Наряду с обыкновенными линейными стационарными системами рассматриваются вопросы устойчивости линейных нестационарных систем, а также систем с запаздыванием.

В главе 4 рассмотрены оценки качества по временным и частотным характеристикам, корневым годографам и интегральным показателям.

Глава 5 знакомит с различными методами синтеза параметров и корректирующих цепей линейных систем управления с целью обеспечения устойчивости и повышения качества, а также со средствами коррекции.

В главе 6 описаны различные численные способы решения алгебраических и дифференциальных уравнений, алгоритмы оценки устойчивости и качества систем автоматического управления, удобных для реализации на ЦВМ.

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Второе издание существенно переработано и дополнено. Заново написана глава 6 и дополнена глава 2. Значительно переработаны главы 4 и 5. Изменения претерпели и остальные главы.

В написании учебника принимали участие Н. А. Бабаков (гл. 2), А. А. Воронов (введение, гл. 1, 5), А. А. Воронова (гл.6), Г. А. Дидук (гл. 6), Н. Д. Дмитриева (гл. 4), Д. П. Ким (гл. 2), Б. М. Менский (гл. 5), П. Н. Попович (гл. 3).

Авторы выражают глубокую благодарность рецензентам — академику С. В. Емельянову и коллективу кафедры Московского высшего технического училища им. Н. Э. Баумана, руководимой чл.-кор. АН СССР Е. П. Поповым, за ценные замечания, способствовавшие улучшению книги, а также сотрудникам кафедры «Проблемы управления» Московского института радиотехники, электроники и автоматики за помощь при подготовке рукописи к печати.

Все замечания и пожелания по книге можно направлять по адресу: 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14, издательство «Высшая школа». Авторы с благодарностью примут их и используют в дальнейшей работе над учебником.

Авторы

[Скачать учебник Теория автоматического управления: Теория линейных систем автоматического управления. Под редакцией А. А. Воронова. Москва, Издательство Высшая школа, 1986](#)