Свириденко П. А., Шмелев А. Н. Основы автоматизированного электропривода

П. А. СВИРИДЕНКО, А. Н. ШМЕЛЕВ

ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся на специальностях «Автоматизация и комплексная механизация процессов легкой и текстильной промышленности»

Издательство «Высшая школа» Москва—1970

Свириденко П. А. и Шмелев А. Н.

Основы автоматизированного электропривода. Учебное пособие для вузов по спец. «Автоматизация и комплексная механизация процессов легкой и текстильной промышленности». М., «Высшая школа», 1970. 392 с.

В книге излагаются основы теории и практического применения автоматизированных электроприводов. Существенное внимание уделяется рабочим свойствам,, показателям и характеристикам составных, частей и электропривода в целом. Рассматриваются современные, преимущественно бесконтактные средства управления и методы автоматического регулирования и управления электроприводами, расчет переходных процессов в разомкнутых и замкнутых системах, вопросы оптимального управления, следящий электропривод и определение мощности электродвигателей, а также типовые автоматизированные ачектроприводы, применяемые в текстильной и легкой промышленности.

Учебное пособие предназначается для студентов текстильных и технологических институтов легкой промышленности. Может быть использовано специалистами, занятыми проектированием - и эксплуатацией текстильных и других машин легкой промышленности,, включая предприятия химических волокон.

Содержание учебника Основы автоматизированного электропривода

Предисловие

Введение
1. Значение электропривода для народного хозяйства
2. Краткий исторический обзор
3. Общие сведения об автоматизации
4. Задачи дальнейшего развития

Глава I. Основы механики электропривода
§ 1. 1. Уравнение движения электропривода
§ 1. 2. Приведение статических моментов и моментов инерции
§ 1. 3. Оптимально.е передаточное число редуктора

Глава II. Электромеханические свойства электрических машин
§ 2. 1. Основные понятия
§ 2. 2. Характеристики трехфазных асинхронных двигателей
§ 2. 3. Характеристики двухфазного асинхронного микродвигателя
§ 2. 4. Характеристики синхронных двигателей
§ 2. 5. Сопоставление свойств асинхронных и синхронных двигателей
§ 2. 6. Характеристика гистерезисных микродвигателей
§ 2. 7. Шаговые электродвигатели
§ 2. 8. Двигатель с катящимся ротором
§ 2. 9. Трехфазные коллекторные двигатели
§ 2.10. Характеристики двигателей постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением
§ 2.11. Характеристики исполнительных микродвигателей постоянного тока
§ 2.12. Характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения
§ 2.13. Характеристики двигателей смешанного возбуждения
§ 2.14. Двигатели постоянного тока с печатной обмоткой якоря
§ 2.15. Сравнение характеристик двигателей различных систем возбуждения
§ 2.16. Характеристики электромагнитных механизмов

Глава III. Средства управления электроприводами
§ 3. 1. Основные положения
§ 3. 2. Командные аппараты
§ 3. 3. Общие сведения о релейно-контакторной аппаратуре
§ 3. 4. Реле постоянного и переменного тока
§ 3. 5. Контакторы постоянного и переменного тока
§ 3. 6. Тормоза с электромагнитным управлением
§ 3. 7. Электрические сопротивления
§ 3. 8. Применение бесконтактной аппаратуры управления
§ 3. 9. Бесконтактные командоаппараты
§ 3.10. Усилители
§ 3.11. Электромашинные усилители
§ 3.12. Магнитные усилители
§ 3.13. Бесконтактные магнитные реле
§ 3.14. Усилители на полупроводниковых триодах-транзисторах
§ 3.15. Полупроводниковые управления вентили-тиристоры
§ 3.16. Бесконтактные логические элементы
§ 3.17. Преобразователи частоты на тиристорах

§ 3.18. Унифицированные блочные устройства
§ 3.19. Электрические микромашины
§ 3.20. Электромагнитные муфты

Глава IV. Методы регулирования скорости вращения электроприводов
§ 4. 1. Классификация методов регулирования скорости
§ 4. 2. Технико-экономические показатели качества регулируемого электропривода
§ 4. 3. Частотное регулирование электроприводов
§ 4. 4. Ступенчатое регулирование скорости асинхронных электроприводов
§ 4. 5. Регулирование скорости вращения асинхронных двигателей с магнитными усилителями
§ 4. 6. Асинхронный вентильный каскад
§ 4. 7. Импульсное регулирование скорости вращения асинхронных двигателей
§ 4. 8. Привод с электромагнитной муфтой скольжения
§ 4. 9. Приводы постоянного тока по системе генератора — двигатель
§ 4.10. Регулирование скорости вращения приводов постоянного тока ионными управляемыми выпрямителями
§ 4.11. Регулирование скорости электропривода постоянного тока, полупроводниковыми управляемыми вентилями-тиристорами
§ 4.12. Регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока магнитным усилителем с полупроводниковым выпрямителем
§ 4.13. Регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока изменением тока возбуждения
§ 4.14. Сопоставление методов регулирования скорости вращения электроприводов и перспективы их развития

Глава V. Переходные процессы в электроприводах
§ 5. 1. Виды переходных процессов и факторы, влияющие на их протекание
§ 5. 2. Приближенный аналитический расчет переходных процессов
§ 5. 3. Графо-аналитическое решение управления электропривода
§ 5. 4. Переходные процессы в асинхронных электроприводах
§ 5. 5. Переходные процессы в электроприводах постоянного тока
§ 5. 6. Энергетика переходных процессов в электроприводах
§ 5. 7. Общие сведения об анализе переходных процессов в замкнутых системах электроприводов
§ 5. 8. Уравнения и параметры силовой части привода
§ 5. 9. Уравнения и параметры возбудителей и усилителей
§ 5.10. Уравнения магнитного усилителя
§ 5.11. Уравнения и параметры электромашинного усилителя
§ 5.12. Уравнения цепей обратных связей
§ 5.13. Дифференциальные уравнения замкнутой системы электропривода и их решения

Глава VI. Автоматическое управление электроприводами
§ 6. 1. Общие сведения
§ 6. 2. Автоматизация пуска электроприводов
§ 6. 3. Автоматизация торможения
§ 6. 4. Разомкнутые системы управления электроприводами
§ 6. 5. Общие сведения о замкнутых системах управления электроприводами

§ 6. 6. Электропривод постоянного тока с магнитным усилителем в цепи якоря и обратными связями
§ 6. 7. Регулируемые приводы постоянного тока по системе Г — Д с обратными связями
§ 6. 8. Регулируемый электропривод с магнитным усилителем в цепи возбуждения и обратной связью по скорости
§ 6. 9. Регулируемый асинхронный привод с магнитными усилителями и обратными связями
§ 6.10. Задачи оптимального управления электроприводами
§ 6.11. Оптимальное управление двигателем постоянного тока
§ 6.12. Оптимальное управление асинхронным двигателем в установившемся режиме
§ 6.13. Оптимальное частотно-амплитудное управление в переходных режимах
§ 6.14. Оптимальное амплитудное управление асинхронными двигателями
§ 6.15. Системы оптимального управления электроприводами

Глава VII. Следящий электропривод
§ 7. 1. Общие положения
§ 7. 2. Передаточные функции
§ 7. 3. Переходные функции
§ 7. 4. Частотные характеристики
§ 7. 5. Характеристики простых звеньев
§ 7. 6. Устойчивость следящих приводов
§ 7. 7. Качество процессов слежения. Коррекция следящих систем
§ 7. 8. Следящий привод с электромашинным усилителем и двигателем постоянного тока
§ 7. 9. Анализ следящего привода с магнитным усилителем и асинхронным двигателем
§ 7.10. Синхронное вращение электродвигателей

Глава VIII. Выбор мощности электродвигателей
§ 8. 1. Общие сведения
§ 8. 2. Нагрев и охлаждение электродвигателей
§ 8. 3. Режимы работы электроприводов
§ 8. 4. Выбор мощности электродвигателя при длительном режиме работы
§ 8. 5. Выбор мощности электродвигателя при кратковременном режиме работы
§ 8. 6. Выбор мощности электродвигателя при повторно-кратковременном режиме работы

Глава IX. Примеры автоматизированных электроприводов машин текстильного производства
§ 9. 1. Основные требования, предъявляемые к электроприводу машин текстильного производства
§ 9. 2. Электропривод машин прядильного производства
§ 9. 3. Электропривод машин ткацкого производства
§ 9. 4. Электропривод ткацких станков
§ 9. 5. Электропривод машин отделочного производства

Глава X. Примеры автоматизированных электроприводов машин легкой промышленности
§ 10.1. Основные требования, предъявляемые к электроприводу машин легкой промышленности
§ 10.2. Электропривод швейных машин
§ 10.3. Электропривод пульсирующего конвейера

§ 10.4. Электропривод трикотажных машин
§ 10.5. Электропривод машин кожевенного производства
§ 10.6. Управление электроприводом вальцов для производства искусственной кожи

Литература

ПРЕДИСЛОВИЕ

В учебном пособии излагаются основы теории и применения автоматизированных электроприводов переменного и постоянного тока. Основное внимание уделяется рабочим свойствам и характеристикам составных частей и электропривода в целом, методам регулирования и автоматического управления, выбору' электродвигателя и средств управления. Приводятся типовые примеры различных систем автоматизированных электроприводов текстильных и других машин легкой промышленности.

П. А. Свириденко написаны гл. I, II, III, IV, VI, VII. Введение и гл. X написаны П. А. Свириденко совместно с А. Н. Шмелевым, гл. V — П. А. Свириденко совместно с Г. А. Морозовым, за исключением § 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, написанных П. А. Свириденко, гл. VIII и IX —А. Н. Шмелевым.

Подготавливая это учебное пособие, авторы, основываясь на своем научно-педагогическом опыте, широко использовали результаты научных трудов, а также "современные исследования в области автоматизированного электропривода.

Авторы выражают глубокую признательность М. Г. Юнькову и А. К. Малиновскому за ценные замечания и помощь в подготовке рукописи.

Скачать книгу Свириденко П. А., Шмелев А. Н. Основы автоматизированного электропривода. Учебное пособие для вузов по специальности «Автоматизация и комплексная механизация процессов легкой и текстильной промышленности». Москва, Издательство «Высшая школа», 1970