

**ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

Под редакцией В. И. Круповича, Ю. Г. Барыбина, М. Л. Самовера. Справочник по проектированию автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами

**СПРАВОЧНИК ПО
ПРОЕКТИРОВАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ЭЛЕКТРОПРИВОДА
И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ**

ПОД РЕДАКЦИЕЙ В. И. КРУПОВИЧА, Ю. Г. БАРЫБИНА, М. Л. САМОВЕРА

ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

МОСКВА • ЭНЕРГОИЗДАТ • 1982

ББК 31.279

С74

УДК 62-83.001.2(03)

Рецензент В. И. Крупович

Составители: В. Д. Астрахан, Г. З. Богорад, А. А. Брострем, Г. А. Гельман, Т. Н. Денежкина, Б. С. За-мараев, М. Э. Зильберблат, А. Ф. Киреев, А. Н. Корневский, Г. П. Лавданников, Е. Г. Миткевич, И. С. Лигерман,

А. Р. Масленников, М. Б. Милич, Т. А. Орлова, Л. Ю. Персия, А. С. Ратников, Б. И. Решмин, И. Д. Розов, Г. Г. Си-

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

нелъщиков, О. А. Синицын, Я- Ю. Солодухо, Э. А. Соскин,

В, А. Суслов, О. А. Теняков, А. Х. Шоруков, И. М. Штейн,

Д. С. Ямпольский

Справочник по проектированию автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами/Под ред. В. И. Круповича, Ю. Г. Барыбина, М. Л. Самовера. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоиздат, 1982.—416 с, ил. — (Электроустановки промышленных предприятий).

В пер.: 2 р, 70 к.

Помещены материалы для комплексного проектирования автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами, сведения о датчиках и регуляторах технологических параметров. Второе издание вышло в 1974 г. под названием «Справочник по проектированию электропривода, силовых и осветительных установок».

Для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, монтажом, наладкой и эксплуатацией электроустановок.

Издательство «Энергия», 1974 Энергоиздат, 1982, с изменениями

Содержание справочника по проектированию автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами

Предисловие

Раздел первый Автоматизированный электропривод

А. Механика электропривода

- 1-1. Свойства и знаки моментов
- 1-2. Расчет статических моментов
- 1-3. Расчет моментов инерции
- 1-4. Расчет времени и пути ускорения и замедления
- 1-5. Расчет наиболее выгодного передаточного числа редуктора для приводов с повторно-кратковременным режимом работы

Б. Характеристики электродвигателей и расчет сопротивлений

- 1-6. Двигатели постоянного тока
- 1-7. Асинхронные двигатели
- 1-8. Синхронные двигатели
- 1-9. Тепловой расчет резисторов

В. Расчет мощности электродвигателей

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- 1-10. Выбор мощности двигателя
- 1-11. Механизмы металлургических агрегатов
- 1-12. Общепромышленные механизмы

Г. Узлы схем автоматизации

а) Схемы с контактно-релейной аппаратурой

- 1-13. Схемы автоматического пуска (автопуск) остановки (автостоп) и реверса (авторевверс)
- 1-14. Схемы дистанционного регулирования выдержки времени и схемы блокировочных связей
- 1-15. Различные схемы управления электроприводами из нескольких мест
- 1-16. Ошибочные схемы

б) Бесконтактные системы управления

- 1-17. Назначение
- 1-18. Особенности применения и проектирования
- 1-19. Логические элементы
- 1-20. Интегральные логические микросхемы. Микросхемы серий К155, КМ155
- 1-21. Особенности конструирования и эксплуатации аппаратуры и рекомендации по обеспечению помехоустойчивости при конструировании устройств на микросхемах К155
- 1-22. Унифицированные узлы систем управления
- 1-23. Свободно программируемые системы управления

Д. Электроприводы с магнитными усилителями

- 1-24. Основные схемы магнитных усилителей, применяемые в электроприводе
- 1-25. Некоторые вопросы проектирования электроприводов с магнитными усилителями
- 1-26. Примеры применения магнитных усилителей в электроприводе

Е. Вентильный электропривод

- 1-27. Силовые приборы
- 1-28. Силовые схемы вентильных преобразователей
- 1-29. Системы импульснофазового управления
- 1-30. Системы защиты
- 1-31. Охлаждение вентильных преобразователей
- 1-32. Энергетические характеристики вентильных преобразователей и их влияние на питающую сеть
- 1-33. Вентильный электропривод постоянного тока
- 1-34. Реакторы для вентильного электропривода
- 1-35. Тиристорный электропривод постоянного тока с импульсным управлением
- 1-36. Тиристорный электропривод переменного тока с преобразователями частоты
- 1-37. Вентильные двигатели
- 1-38. Вентильные каскады
- 1-39. Двигатели двойного питания

Ж. Управление электроприводами с применением унифицированных систем регуляторов

- 1-40. Аналоговые системы регуляторов
- 1-41. Принципы построения систем подчиненного регулирования
- 1-42. Методы оптимизации контуров регулирования

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- 1-43. Однократноинтегрирующая система регулирования частоты вращения в системе вентильный преобразователь — двигатель постоянного тока
- 1-44. Двукратноинтегрирующая система регулирования частоты вращения в системе вентильный преобразователь — двигатель постоянного тока
- 1-45. Динамика трехкратноинтегрирующей системы подчиненного регулирования
- 1-46. Система регулирования частоты вращения с обратной связью по напряжению
- 1-47. Регулирование частоты вращения в системе генератор — двигатель
- 1-48. Влияние способа управления реверсивным вентильным преобразователем на динамику привода
- 1-49. Повышение стабильности работы нереверсивного электропривода при малых нагрузках
- 1-50. Методы улучшения динамических процессов в системах с отдельным управлением
- 1-51. Системы регулирования с зависимым возбуждением двигателя постоянного тока
- 1-52. Системы регулирования положения механизмов
- 1-53. Системы электрической синхронизации взаимного положения механизмов
- 1-54. Цифровые системы регулирования скорости электропривода
- 1-55. Частотный анализ систем регулируемого электропривода

3. Моделирование переходных процессов в системах электропривода

- 1-56. Аналоговое моделирование
- 1-57. Цифровое моделирование
- 1-58. Набор программ на алгоритмическом языке АНАЛИТИК для расчета систем регулирования

И. Вентиляция электрических машин и электромашинных помещений

- 1-59. Вентиляция крупных машин
- 1-60. Вентиляция машинных агрегатов
- 1-61. Вентиляция статических преобразователей
- 1-62. Вентиляция двигателей производственных механизмов
- 1-63. Вентиляция электромашинных помещений
- 1-64. Тепловые потери электрического оборудования
- 1-65. Расход воздуха на вентиляцию
- 1-66. Выбор и компоновка оборудования

К. Системы смазки подшипников электрических машин и механизмов, Технологическая смазка. Гидросистемы

- 1-67. Системы жидкой смазки
- 1-68. Системы густой смазки
- 1-69. Эмульсионные системы. Технологическая смазка
- 1-70. Гидросистемы
- 1-71. Централизованное управление системами смазки и сигнализация

Л. Электромашинные помещения

- 1-72. Компоновка электромашинных помещений
- 1-73. Размещение электрических машин

М. Помещения станций управления и посты управления

- 1-74. Помещения станций управления

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1-75. Посты управления

Н. Помехи в системах управления и автоматики

1-76. Борьба с помехами

Список литературы

Раздел второй. Системы управления электроустановками

А. Автоматизированные системы диспетчерского управления промышленным энергоснабжением

2-1. Основные понятия и определения

2-2. Принципы построения систем диспетчерского управления

2-3. Объем информации в телемеханизированных системах оперативного управления

2-4. Автоматизированные системы управления энергоснабжением (АСУЭ)

2-5. Пункты управления

2-6. Контролируемые пункты

2-7. Каналы связи телемеханики

Б. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)

2-8. Основные понятия и определения

2-9. Порядок разработки документации

2-10. Принципы построения АСУ ТП

2-11. Математическое обеспечение

2-12. Размещение вычислительных комплексов

2-13. Электроснабжение вычислительной техники

2-14. Надежность АСУ ТП

В. Технические средства

2-15. Управляющие вычислительные комплексы

2-16. Комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем (КТС ЛИУС)

2-17. Средства телеуправления, телесигнализации и телеизмерения

2-18. Диспетчерские щиты и пульты

2-19. Цифровые и знаковые индикаторы

2-20. Видеотерминальные устройства

2-21. Средства оперативного руководства

Список литературы

Раздел третий. Датчики и регуляторы технологических параметров

3-1. Общие указания

3-2. Датчики и регуляторы температуры

3-3. Термометры термоэлектрические (термопары)

3-4. Терморезисторы

3-5. Датчики и регуляторы давления

3-6. Датчики наличия и расхода твердых материалов, жидкостей и газов

3-7. Универсальные датчики

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- 3-8. Датчики и регуляторы уровня
- 3-9. Датчики скорости
- 3-10. Датчики путевые и перемещения
- 3-11. Противопожарные датчики

Раздел четвертый Автоматизация проектных работ

А. Рекомендации по автоматизации процессов проектирования

- 4-1. Структура и состав систем автоматизации проектирования
- 4-2. Выбор типа электронно-вычислительного комплекса

Б. Информационное обеспечение

- 4-3. Характеристики и особенности существующих банков данных
- 4-4. Банк данных для автоматизации проектных работ

В. Математическое обеспечение

- 4-5. Внутреннее математическое обеспечение
- 4-6. Внешнее математическое обеспечение

Список литературы

Предметный указатель

ПРЕДИСЛОВИЕ

Развитие народного хозяйства, требования научно-технической революции диктуют направления совершенствования промышленной электроэнергетики: создание экономичных надежных систем электроснабжения промышленных предприятий, автоматизированных систем управления электроприводами и технологическими процессами.

Все это ставит большие задачи перед работниками проектных, монтажных и наладочных организаций, работающих в области электрификации промышленности.

Серия справочников «Электроустановки промышленных предприятий» позволит использовать практические рекомендации и указания, подготовленные большим коллективом специалистов электротехнических, научно-исследовательских и проектных институтов, монтажных трестов и наладочных управлений Главэлектромонтажа Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР, обобщивших теоретические исследования, передовой опыт ведущих в области промышленной энергетики организаций, достижения отечественной и зарубежной науки и техники.

Третье издание серии справочников «Электроустановки промышленных предприятий», переработанное и дополненное, включает: «Справочник по проектированию электроснабжения», «Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования», «Справочник по проектированию автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами», «Справочник по монтажу электроустановок промышленных предприятий» в двух книгах, «Справочник по наладке электрооборудования промышленных предприятий».

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В третье издание справочников по проектированию, внесены значительные изменения и дополнения, вызванные заметными изменениями технологии промышленных производств, предъявившими повышенные требования к электрооборудованию, надежности электроснабжения и быстродействию управления технологическими процессами. Со времени второго издания появились более рациональные технические решения, новые типы электрооборудования и аппаратуры; разработаны более совершенные методы электрических расчетов, произошел значительный пересмотр основных > нормативных и руководящих документов (ПУЭ, СНиП, ГОСТ), стандартизированы многие терминологические определения и условные обозначения.

Большее, по сравнению со вторым изданием, внимание уделено нереверсивному и реверсивному тиристорному электроприводу постоянного тока. Обновлены рекомендации по выбору силовых схем вентильных преобразователей, систем импульсно-фазового управления, способов защиты и охлаждения преобразователей. Даны сведения о комплектном электроприводе.

Переработан и расширен материал по тиристорному электроприводу переменного тока. Приведены сведения о бесконтактных системах управления, выполненных на новой современной микросхемной базе серии К155.

Упрощены математические выкладки при анализе систем регулирования электроприводов, рассмотрены новые типы регуляторов, новые способы улучшения динамики приводов при раздельном управлении преобразователями. Обновлены рекомендации по выполнению цифрового моделирования переходных процессов в системах электропривода, помещены программы расчетов систем регулирования на ЭВМ. В третье издание включены новые разделы, содержащие сведения о проектировании автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), размещении и электроснабжении вычислительной техники, рекомендации по применению серийных видеотерминальных устройств и комплекса технических средств локальных информационно-управляющих систем. Впервые подробно рассмотрены вопросы борьбы с помехами в системах управления и автоматики.

В соответствии с введенными стандартами обновлена терминология, использованы новые графические и позиционные обозначения в электрических схемах.

В связи с ограниченным объемом справочника по возможности исключены сведения по вопросам, не получившим со времени второго издания дальнейшего развития, а также данные электрооборудования, снимаемого с производства.

Авторы

[Скачать книгу Под редакцией В. И. Круповича, Ю. Г. Барыбина, М. Л. Самовера. Справочник по проектированию автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами — 3-е изд., перераб. и доп. Москва, издательство "Энергоиздат", 1982](#)