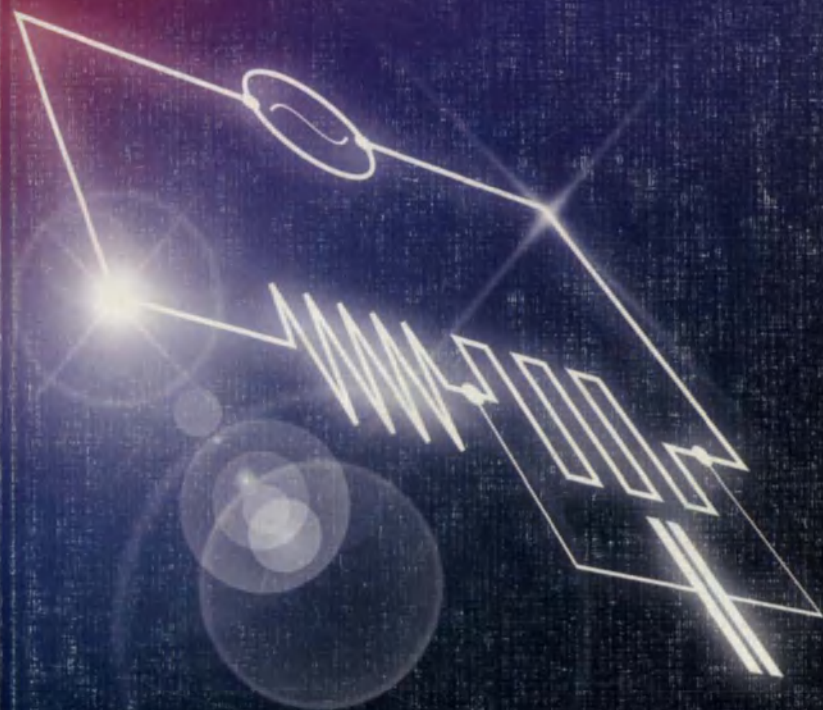


621.5
А

И.И. АЛИЕВ

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК



УДК 621.3.01(03)
ББК 31.2
А50

Рецензенты:

В. А. Башилов, зав. кафедрой общей электротехники
МГОУ, доктор технических наук, профессор;

В. Я. Беспалов, академик АЭН РФ, доктор технических
наук, профессор (МЭИ).

Алиев И. И.
А50 Электротехнический справочник. — 4-е изд., испр. —
М.: ИП РадиоСофт, 2002. — 384 с.: ил.

ISBN 5-93037-033-8

Изложены основные понятия и законы электротехники, уравнения и формулы для расчета электрических цепей, приведены сведения о системе СИ, основные технические данные о проводах, кабелях, шинах, изолирующих материалах электрических машинах и аппаратах, включая новейшие серии об элементах систем электроснабжения и электропривода возобновляемых и химических источниках электроэнергии, силовых полупроводниковых приборах, сварочном и бытовом электрооборудовании и т. д. Представлены сведения о вопросах электробезопасности.

Книга предназначена для широкого круга читателей, связанных с эксплуатацией и ремонтом промышленного и бытового электрооборудования и электроустановок. Она может быть полезна также студентам технических вузов при выполнении ими курсовых и дипломных проектов.

УДК 621.3.01(03)
ББК 31.2

ISBN 5-93037-033-8

© И. И. Алиев, 2001
© Оформление, ИП РадиоСофт, 2001

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
1. ЭЛЕМЕНТЫ ОСНОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.....	6
1.1. Основные понятия и определения электротехники.....	6
1.2. Основные законы электротехники.....	13
1.3. Основные понятия и законы для магнитных цепей.....	17
1.4. Формулы для расчета емкости и индуктивности.....	20
1.5. Расчетные формулы для цепей постоянного тока.....	22
1.6. Переходные процессы в цепях постоянного тока.....	25
1.7. Расчетные формулы для цепей однофазного тока.....	28
1.8. Расчетные соотношения для цепей трехфазного тока.....	34
1.9. Переходные процессы в цепях переменного синусоидального тока.....	36
2. ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИНЫ В СИСТЕМЕ СИ.....	38
2.1. Основные единицы в системе СИ.....	38
2.2. Дополнительные единицы в системе СИ.....	38
2.3. Единицы механических величин в системе СИ.....	39
2.4. Единицы электромагнитных величин в системе СИ.....	40
2.5. Пересчет единиц физических величин.....	42
2.6. Единицы физических величин, применяемые в отечественной и зарубежной практике.....	43
2.7. Физические константы, используемые в электротехнике.....	47
2.8. Буквы латинского и греческого алфавита, принятые для обозначения электрических и магнитных величин.....	48
3. ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	51
3.1. Физические свойства диэлектрических материалов.....	51
3.2. Технические данные диэлектрических материалов.....	53
4. ПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	57
4.1. Проволока, провода, допустимые токовые нагрузки.....	58
4.2. Шины и ленты.....	70
4.3. Кабельные изделия, допустимые токовые нагрузки кабелей.....	71
4.4. Установочные провода и соединительные шнуры.....	93
4.5. Обмоточные эмалированные провода и провода с эмалево-волоконистой изоляцией.....	98
5. ТРАНСФОРМАТОРЫ.....	103
5.1. Основные сведения о типах трансформаторов.....	103
5.2. Силовые трехфазные трансформаторы.....	105
5.3. Однофазные трансформаторы.....	108
5.4. Трансформаторы тока и напряжения.....	109
6. СИНХРОННЫЕ МАШИНЫ.....	111
6.1. Синхронные генераторы.....	112
6.2. Синхронные двигатели.....	116
6.3. Синхронные компенсаторы.....	120

7. АСИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ.....	121
7.1. Основные сведения о серийных асинхронных двигателях.....	121
7.2. Асинхронные двигатели новых серий RA и 6A.....	124
7.3. Асинхронные двигатели серии 4A с короткозамкнутым ротором.....	128
7.4. Двигатели серии 4A с фазным ротором.....	137
7.5. Асинхронные двигатели большой мощности.....	141
7.6. Асинхронные двигатели серии АИ.....	143
7.7. Крановые и краново-металлургические асинхронные двигатели серий МТФ, МТКФ, МТКН.....	154
7.8. Двигатели серии АО2.....	157
7.9. Асинхронные двигатели серии 5A (5АН, 5АНК).....	160
7.10. Асинхронные микродвигатели.....	165
8. МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА.....	173
8.1. Двигатели постоянного тока серий 2ПН, 2ПФ, 4ПБ, 4ПФ.....	174
8.2. Крановые и краново-металлургические двигатели.....	187
8.3. Генераторы постоянного тока.....	188
8.4. Универсальные коллекторные двигатели.....	190
9. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ДО 1000 В.....	194
9.1. Автоматические выключатели.....	194
9.2. Контактторы, магнитные пускатели.....	198
9.3. Реле.....	201
9.4. Командоаппараты, магнитные станции, кнопки, выключатели, переключатели.....	206
9.5. Бесконтактные аппараты.....	210
9.6. Предохранители плавкие.....	212
9.7. Резисторы и реостаты силовые.....	213
9.8. Силовые конденсаторы и конденсаторные установки.....	219
10. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	222
10.1. Масляные выключатели.....	222
10.2. Электромагнитные выключатели.....	222
10.3. Разъединители внутренней и наружной установки 10 кВ.....	224
10.4. Комплектные трансформаторные подстанции 10 кВ.....	226
10.5. Комплектные конденсаторные установки 6 (10) кВ.....	229
11. ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ.....	230
11.1. Общие вопросы электроснабжения. Параметры напряжения.....	230
11.2. Воздушные и кабельные ЛЭП напряжением 6(10) и 0,4 кВ.....	232
11.3. Расчет и выбор сечений проводов, кабелей, шин.....	234
11.4. Расчет токов короткого замыкания и выбор автоматических выключателей и предохранителей.....	236
11.5. Приборы электрического освещения.....	239
11.6. Измерение электрической энергии.....	242
11.7. Внутренние и наружные электрические проводки.....	243
12. АВТОНОМНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.....	250
12.1. Автономные дизельэлектрические и бензоэлектрические агрегаты и станции.....	250
12.2. Ветроэлектрические станции.....	252

12.3. Комплектные фотоэлектрические солнечные системы	254
12.4. Малые ГЭС и микроГЭС	255
12.5. Аккумуляторы	257
13. СИЛОВЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ	260
13.1. Основные технические параметры силовых диодов	260
13.2. Основные соотношения для выпрямителей	266
14. ТИРИСТОРЫ	269
15. ТРАНЗИСТОРЫ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ	277
16. БЫТОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	295
16.1. Общие вопросы	295
16.2. Бытовой электрический инструмент	299
16.3. Бытовые электрические насосы	301
16.4. Бытовое электрооборудование для электрического отопления	303
16.5. Электроводонагреватели	306
16.6. Электрические плитки	308
16.7. Трубчатые электронагреватели (ТЭНы)	309
16.8. Электрокалориферы	311
16.9. Электрокаменки типа ЭК	312
16.10. Электрообогреватели для теплиц и парников	312
17. ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА	314
17.1. Основные понятия и классификация ЭП	314
17.2. Элементы механики электропривода	316
17.3. Режимы работы ЭП	318
17.4. Расчет мощности и выбор электродвигателей для ЭП	321
17.5. Механические свойства электродвигателей и способы регулирования частоты их вращения	325
17.6. Регулирование скорости вращения ЭП и его показатели	330
17.7. Автоматическое управление электроприводами	331
17.8. Технические данные полупроводниковых преобразователей	345
18. СВАРОЧНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	350
18.1. Сварочные аппараты переменного и постоянного тока	350
18.2. Сварочные выпрямители типа ВД	351
18.3. Сварочные преобразователи-агрегаты	352
19. ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ	355
19.1. Основные понятия и определения	355
19.2. Основные технические и организационные мероприятия по безопасному проведению работ в действующих электроустановках	357
19.3. Защитные средства	359
19.4. Защитное заземление и защитное зануление	361
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	367
Условные обозначения некоторых элементов и устройств на электрических схемах	367
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	375
Буквенные коды наиболее распространенных элементов и устройств, применяемые в электрических схемах	375
ЛИТЕРАТУРА	377