

Оглавление

Список основных сокращений	3
Предисловие	5
Введение	7

Раздел I ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТАХ

Глава 1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ И ИНДУКЦИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В АППАРАТАХ	13
1.1. Электромагнитные явления	13
1.2. Индукционные явления	15
Глава 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКА В ТОКОВЕДУЩИХ ЭЛЕМЕНТАХ	21
2.1. Явление поверхностного эффекта	21
2.2. Явление эффекта близости	24
2.3. Эффект индуктивного переноса	29
2.4. Распределение тока по параллельным проводникам в трехфазной системе	34
Глава 3. НАГРЕВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ	36
3.1. Физика нагрева и охлаждения проводника в рабочих режимах	36
3.2. Нагрев проводников при коротком замыкании	41
3.3. Нагрев проводников переменного сечения	44
3.4. Нагрев деталей аппаратов из ферромагнитных материалов	46
3.4. Отвод тепла от нагретых тел	47

3.5.	Допустимые температуры нагрева частей аппаратов	51
3.6.	Нагрев аппаратов в различных режимах работы	52
3.7.	Термическая стойкость аппаратов	56
Глава 4.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОНТАКТЫ	58
4.1.	Классификация контактов и контактных соединений и их конструкции	58
4.2.	Параметры контактных соединений	62
4.3.	Нагрев контактов и контактных соединений в продолжительном режиме	66
4.4.	Нагрев и устойчивость контактов и контактных соединений при токах короткого замыкания	69
4.5.	Контактные материалы	70
4.6.	Износ контактов	72
Глава 5.	ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТАХ	77
5.1.	Возникновение электродинамических сил	77
5.2.	Определение электродинамических сил	78
5.3.	Электродинамические силы в параллельных проводниках	80
5.4.	Электродинамические силы в проводниках, расположенных под углом	84
5.5.	Электродинамические силы в витках и катушках	86
5.6.	Электродинамические силы в месте изменения сечения проводника	88
5.7.	Электродинамические силы в контактах	89
5.8.	Электродинамические силы при наличии ферромагнитных сред	90
5.9.	Использование электродинамических сил в аппаратах	92
5.10.	Электродинамические силы при переменном токе	94
5.11.	Электродинамическая стойкость аппаратов	97
Глава 6.	ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТАХ	99
6.1.	Требования к защитным аппаратам	99
6.2.	Расцепители и встраиваемые реле автоматических выключателей	101
6.3.	Исполнения автоматических выключателей	107
6.4.	Предохранители — устройства защиты	110
Глава 7.	ИЗОЛЯЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ	114
7.1.	Условия работы изоляции	114
7.2.	Электрическая прочность изоляции	115

Глава 8. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДУГА В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТАХ	117
8.1. Процессы ионизации и деионизации дугового промежутка	117
8.2. Параметры электрической дуги	121
8.3. Условия гашения электрической дуги	121
8.4. Гашение дуги при отключении малых индуктивных и емкостных токов	127
8.5. Особенности гашения дуги переменного тока повышенной частоты	130
8.6. Отключение коротких замыканий	130
8.7. Способы гашения открытой дуги	131
8.8. Гашение дуги в камерах	133
8.9. Предельная и критическая отключающая способность выключателей	144
Глава 9. НАДЕЖНОСТЬ АППАРАТОВ	146
9.1. Основные понятия и определения	146
9.2. Методы испытаний	149
Глава 10. МЕХАНИЗМЫ КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ	152
10.1. Классификация механизмов и требования к ним	152
10.2. Приводные механизмы	153
10.3. Передаточные механизмы	162
10.4. Исполнительные механизмы	165
10.5. Буферно-противоударные механизмы	165
10.6. Тормозные и замедляющие действие механизмы	166
10.7. Блокирующие и фиксирующие механизмы	167
Глава 11. ОБОЛОЧКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ	168
Раздел II	
КОНСТРУКЦИИ КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ	
II.1. АППАРАТЫ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ	
Глава 12. РАЗЪЕДИНИТЕЛИ, КОРОТКОЗАМЫКАТЕЛИ И ОТДЕЛИТЕЛИ	172
12.1. Разъединители	172
12.2. Короткозамыкатели и отделители	174
Глава 13. ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НА НАПРЯЖЕНИЕ ВЫШЕ 1000 В	177
13.1. Выключатели нагрузки	178
13.2. Воздушные выключатели	179
13.3. Масляные выключатели	181

13.4. Элегазовые выключатели	185
13.5. Вакуумные выключатели	187
13.6. Электромагнитные выключатели	189
13.7. Приводы высоковольтных аппаратов	191
Глава 14. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ И ОГРАНИЧИТЕЛИ	194
14.1. Плавкие предохранители с наполнителем	194
14.2. Предохранители с автогазовым гашением дуги	196
14.3. Взрывные предохранители	197
14.4. Разрядники и ограничители перенапряжений	198
Глава 15. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ	201
15.1. Трансформаторы тока	201
15.2. Трансформаторы напряжения	204
 2.2. АППАРАТЫ НИЗКОГО НАПЯЖЕНИЯ	
Глава 16. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ	207
Глава 17. НЕАВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И РАЗЪЕДИНИТЕЛИ	217
Глава 18. КОНТАКТОРЫ И МАГНИТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ	223
Глава 19. КОНТАКТНЫЕ РЕЛЕ	230
19.1. Классификация реле	230
19.2. Принцип действия и конструкции электромагнитных реле	232
19.3. Принцип действия и конструкции индукционных реле	237
19.4. Электромеханические реле с постоянным магнитом	239
19.5. Электронные (полупроводниковые) реле	240
19.6. Электротепловые и температурные реле	240
Глава 20. НИЗКОВОЛЬТНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ	243
20.1. Плавкие предохранители	243
20.2. Предохранители нетрадиционного исполнения	246
Глава 21. КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА	253
21.1. Комплектные распределительные устройства высокого напряжения	253
21.2. Комплектные трансформаторные подстанции	255
21.3. Комплектные распределительные устройства низкого напряжения	256
21.4. Комплектные станции управления	257

Раздел III

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Глава 22. ВЫБОР АППАРАТОВ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	259
Глава 23. РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ	262
Глава 24. ВЫБОР ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ АППАРАТОВ	276
24.1. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей	276
24.2. Выбор выключателей	277
24.3. Выбор предохранителей	277
Глава 25. ВЫБОР НИЗКОВОЛЬТНЫХ АППАРАТОВ	279
25.1. Аварийные режимы и повреждения и способы защиты от них	279
25.2. Выбор автоматических выключателей	281
25.3. Выбор неавтоматических выключателей	282
25.4. Выбор контакторов и магнитных пускателей	283
25.5. Выбор предохранителей	284
Глава 26. МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ	285
Глава 27. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ	289
Заключение	293
Библиографический список	294