

22. Применение ЭВМ для автоматизации технологических процессов в энергетике/ М. А. Беркович, У. К. Курбангалиев, Г. А. Дорошенко и др.; Под ред. В. А. Семенова. М.: Энергоатомиздат, 1983.

23. Иерархическая система регулирования частоты и перетоков мощности в ЕЭС СССР/ А. П. Комаров, А. И. Максимов, С. А. Савалов и др.// Электрические станции. 1983. № 1. С. 45—52.

24. Аппаратура автоматического управления мощностью крупных паровых турбин/ Ю. Л. Горячева, В. С. Мельников, В. В. Нуждин и др. М.: Энергия, 1980 (Тр. ВЭИ; Вып. 29).

25. Барзам А. Б. О децентрализованных системах АЧР и специализированном ограничении нагрузки потребителей// Промышленная энергетика. 1984. № 10. С. 48—50.

26. Башнин О. И., Буевич В. В., Каштелян В. В. Микропроцессоры в энергетике. Л.: Наука, 1982.

27. Пелисье Р. Энергетические системы: Пер. с франц./ Под ред. В. А. Веникова. М.: Высшая школа, 1982.

28. Иофьев Б. И. Способы автоматической дозировки воздействий, подаваемых противоаварийной автоматикой. Доклады на III Всесоюзном совещании по устойчивости и надежности энергосистем СССР. Л.: Энергия, 1973. С. 178—186.

29. А. с. 1081725 (СССР). МКИЗ Н 02Н 3/16. Способ гашения дуги однофазного короткого замыкания в сетях с глухозаземленной нейтралью, допускающих работу как с изолированной, так и с заземленной через компенсирующую катушку нейтралью/ А. Б. Барзам// Открытия. Изобретения, 1984. № 11.

30. Барзам А. Б. О схемах электропитания синхронных двигателей ответственных механизмов// Промышленная энергетика. 1978. № 12.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
В.1. Управление энергосистемами и вопросы автоматизации	4
В.2. Выполнение устройств автоматизации	8
В.3. Вычислительная техника в управлении	15
<b>Глава первая. Системы возбуждения и устройства автоматического гашения поля синхронных машин</b>	
1.1. Особенности систем возбуждения	33
1.2. Возбудители с использованием ионных выпрямителей и тиристоров	37
1.3. Беспеременная система возбуждения	42
1.4. Высокочастотная и ионная системы возбуждения	43
1.5. Гашение поля автоматами с дугогасительной решеткой и переводом питания обмотки возбуждения в инверторный режим	46
<b>Глава вторая. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин</b>	
2.1. Назначение устройств АВВ	52
2.2. Автоматическая форсировка возбуждения	56
2.3. Компенсирование корректора напряжения с согласованным включением электромагнитного корректора напряжения	58
2.4. Регулятор возбуждения генераторов серии ТВВ с высокочастотной системой возбуждения	64
2.5. Регуляторы возбуждения сильного действия	69
<b>Глава третья. Автоматическое регулирование напряжения</b>	
3.1. Назначение устройств регулирования напряжения	74
3.2. Использование устройств АВВ	76
3.3. Групповое управление возбуждением генераторов	81
3.4. Устройства для автоматического изменения коэффициентов трансформации трансформаторов	86
3.5. Устройства для автоматического изменения емкостей батарей конденсаторов	92
3.6. Регулирование напряжения выносными трансформаторами	96
3.7. Регулирование напряжения изменением возбуждения синхронных двигателей и синхронных компенсаторов на подстанциях	97
3.8. Регулирование напряжения при использовании управляемых реакторов с дискретным включением и индуктивными сопротивлениями, значения которых можно регулировать	100
3.9. Специальная автоматика ограничения нагрузки	101
3.10. Автоматика, устраняющая повышение напряжения на оборудовании при односторонних отключениях длинных линий электропередачи 500—1150 кВ	104
<b>Глава четвертая. Устройства автоматизации для предотвращения возникновения и ликвидации асинхронных режимов</b>	
4.1. Требования к автоматике управления режимами энергосистем	114
4.2. Основные соотношения, определяющие работу устройств автоматизации	116
	443

4.3. Изменение электрических величин при увеличении нагрузки, синхронных качаниях, асинхронном режиме и отсутствии КЗ	120
4.4. Устройства автоматики для повышения статической устойчивости	128
4.5. Устройства автоматики для повышения динамической устойчивости	141
4.6. Устройства автоматики для разделения энергосистем с целью предотвращения или прекращения асинхронного режима	150
4.7. Отделение тепловых электростанций небольшой мощности от мощных гидроэлектростанций при увеличении частоты вращения гидрогенераторов	165
4.8. Централизованные системы противоаварийного управления	166
<b>Глава пятая. Автоматическая частотная разгрузка</b>	
5.1. Назначение и особенности выполнения устройств АЧР	176
5.2. Современные принципы выполнения АЧР	181
5.3. Кратковременные повышения частоты	189
5.4. Выбор параметров устройств ЧАПВ и работа оперативного персонала	195
5.5. Схемы устройств АЧВ и ЧАПВ	197
5.6. Индукционное реле частоты типа ИВЧ-011 (ИВЧ-3)	201
5.7. Реле частоты РЧ-1 с использованием полупроводниковых элементов	205
<b>Глава шестая. Автоматическое регулирование частоты, активной мощности и перетоков по транзитам в энергосистемах</b>	
6.1. Общие вопросы по регулированию частоты и активной мощности в энергосистемах	208
6.2. Регуляторы частоты и мощности	213
6.3. Устройства для регулирования мощности электростанций	215
6.4. Групповое регулирование мощности на тепловых электростанциях	218
6.5. Групповое регулирование мощности на гидроэлектростанциях	220
6.6. Регулирование частоты и мощности в объединенных энергосистемах	227
6.7. Магнитные датчики мощности	237
<b>Глава седьмая. Быстрое включение синхронных машин и частей энергосистемы на параллельную работу</b>	
7.1. Требования к частоте, напряжению и фазе синхронных машин, подключаемых к сети	238
7.2. Точная синхронизация с помощью автосинхронизатора типа АС-1-4	240
7.3. Самосинхронизация генераторов	249
7.4. Устройства для автоматического включения генераторов методом самосинхронизации	254
7.5. Способы контроля частоты вращения	259
7.6. Несинхронное включение генераторов и частей энергосистемы	266
7.7. Включение синхронных двигателей, предотвращение их выпадения из синхронизма и ресинхронизация	269
7.8. Принципы выполнения устройств автоматической ликвидации асинхронного режима (АЛАР)	276
<b>Глава восьмая. Трехфазное автоматическое повторное включение</b>	
8.1. Назначение, классификация и основные условия применения устройств АПВ	282
8.2. Одноочные линии с односторонним питанием	291
8.3. Одноочные транзитные линии между электростанциями или подстанциями с синхронной нагрузкой	301

8.4. Транзитные линии при наличии параллельных связей	322
8.5. Устройства ТАПВ на воздушных выключателях	324
<b>Глава десятая. Пофазное АПВ линий электропередачи</b>	
9.1. Короткие замыкания на землю и отключение одной из фаз	328
9.2. Типы избирательных органов устройств ОАПВ	337
9.3. Схема устройства ОАПВ ВНИИЭ	343
9.4. Замена ОАПВ на линиях с односторонним питанием устройством ТАПВ двукратного действия и пофазными разъединителями	346
9.5. Возможности выполнения централизованной автоматики для достижения эффекта гашения дуги однофазного КЗ, аналогичного эффекту при работе ОАПВ	348
<b>Глава десятая. Трехфазное АПВ трансформаторов и шин</b>	
10.1. Особенности работы АПВ шин и трансформаторов	352
10.2. Автоматическое опробование исправности изоляции шин	355
10.3. Подача напряжения потребителям после отключения шин и автоматическое восстановление схемы подстанции	356
10.4. Автоматическое восстановление схемы электростанции	359
10.5. Трехфазное АПВ трансформаторов	360
<b>Глава одиннадцатая. Автоматическое включение резервного питания и оборудования (АВР)</b>	
11.1. Назначение АВР	362
11.2. Схемы устройств АВР	366
11.3. Устройства АВР на подстанциях, питающих синхронную нагрузку	377
11.4. Устройства АВР со станциями управления нормализованной серии	380
11.5. Самозапуск асинхронной и синхронной нагрузок при АВР питающих направлений	382
11.6. Отключение несвоевременной нагрузки для сохранения ответственной нагрузки	396
<b>Глава двенадцатая. Совместная работа устройств АПВ, АВР, АЧР, устройств релейной защиты, форсировки возбуждения синхронных машин, ограничения нагрузки</b>	
12.1. Ускорение действия защиты до АПВ	405
12.2. Ускорение действия защиты после АПВ, АВР и дистанционного включения	406
12.3. Быстродействующее избирательное отключение	407
12.4. Подстанции без выключателей на стороне высшего напряжения	410
12.5. Упрощение релейной защиты линий сложной сети	414
12.6. Упрощение схем первичных соединений и релейной защиты	416
12.7. Повышающие трансформаторы на телемеханизированных подстанциях	421
12.8. Автоматическое избирательное резервирование	422
12.9. Противоаварийная автоматика в системах внутреннего электроснабжения потребителей	425
<b>Приложение 1. Буквенные обозначения, применяемые в электрических схемах</b>	434
<b>Приложение 2. Сокращения, применяемые в тексте</b>	435
Заключение	436
Список литературы	441