

**Министерство образования Российской Федерации**

**ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет–УПИ»**

**Кафедра «Автоматизированные электрические системы»,**

**Учебно-научно-производственное предприятие «УПИ-ЭНЕРГО»**

**Курсы повышения квалификации руководящих работников  
и специалистов Минтопэнерго РФ**

# **АВТОМАТИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ**

Учебное пособие по дисциплине  
«Автоматика электроэнергетических систем»  
для студентов специальности 100200 - «Электроэнергетические системы и сети»  
очной и заочной (в сокращенные сроки) формы обучения и  
слушателей курсов повышения квалификации

Екатеринбург  
2003

## СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ. АВТОМАТИКА НОРМАЛЬНЫХ И АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ.

Составители: **Богатырев Л.Л., Богданова Л.Ф., Паздерин А.В.**

**АВТОМАТИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ: Учебное пособие по дисциплине «Автоматика электроэнергетических систем» / Л.Л.Богатырев, Л.Ф.Богданова, А.В.Паздерин. Екатеринбург: УГТУ, 2003. 90 с.**

Учебное пособие предназначено для студентов специальности 100200 - Электроэнергетические системы и сети очной и заочной (в сокращенные сроки) форм обучения и слушателей курсов повышения квалификации Минтопэнерго РФ, изучающих дисциплину «Автоматика электроэнергетических систем».

В пособии представлены основные устройства схемной автоматики и автоматики нормальных режимов электроэнергетических систем, даны расчет уставок и функциональные схемы рассматриваемых автоматических устройств, приведены описания работы этих устройств и основные требования, предъявляемые к ним.

Учебное пособие будет очень полезно и для студентов всех остальных специальностей электроэнергетического профиля. Оно может быть использовано при изучении отдельных разделов дисциплин «Электрические системы и сети», «Электрическая часть станций», «Переходные процессы», «Микропроцессоры в системах управления» и др.

Библ. 6 назв.

Рис. 50

Табл. 0

Подготовлено кафедрой «Автоматизированные электрические системы», учебно-научно-производственным предприятием «УПИ-ЭНЕРГО», Курсами повышения квалификации руководящего состава и специалистов Минтопэнерго РФ.

© ГОУ ВПО «Уральский государственный  
технический университет–УПИ», 2003

Состояние ЭЭС определяется совокупностью ее схемных, технологических и режимных параметров, зафиксированных в определенный момент времени.

В **нормальном режиме**, в котором ЭЭС находится наибольшее время, схема электрической сети соответствует требованиям надежности и устойчивости параллельной работы электрических станций (ЭС) и ЭЭС, входящих в ОЭЭС и ЕЭЭС. При этом нагрузки отдельных элементов ЭЭС и потоки мощности между районами, ЭЭС и ОЭЭС не превышают значений, допустимых по условиям сохранности оборудования и предотвращения нарушения устойчивости параллельной работы, а значения частоты в ЭЭС и напряжений в контрольных точках соответствуют требованиям ГОСТ и эксплуатационных инструкций.

Если распределение нагрузки между ЭС и уровни напряжений в контрольных точках соответствуют наиболее экономичному режиму, при котором качественное и надежное электроснабжение потребителей обеспечивается при минимальных затратах топливно-энергетических ресурсов (в денежном выражении), то такой режим называется **оптимальным**.

**Утяжеленным** называется режим, в котором один или несколько параметров достигают значений, допустимых лишь в течение ограниченного времени. В этом режиме имеют место существенные отклонения напряжения и частоты от номинальных значений, перегрузка оборудования и создается повышенная опасность возникновения аварийных ситуаций. В утяжеленном режиме нарушается часть критериев надежности электроснабжения и качества электроэнергии и поэтому длительность его существования должна быть ограничена.

**Аварийным** называется режим, который характеризуется существенным отклонением значений его параметров от допустимых. ЭЭС может оказаться в аварийном режиме, если при работе в утяжеленном режиме не будут своевременно приняты меры по его прекращению (например, в результате нарушения статической устойчивости параллельной работы при постепенном увеличении активной мощности, передаваемой по линии электропередачи). Аварийный режим ЭЭС может возникнуть и внезапно в результате к.з., отключений ЛЭП, генераторов, нагрузки, приводящих к асинхронному ходу различных частей ЭЭС. Вследствие увеличения токов, проходящих по элементам ЭЭС, и опасного снижения напряжения (частоты) существование аварийного режима допустимо лишь в течение крайне малого времени.

**Послеаварийный** режим наступает в ЭЭС после ликвидации аварийной ситуации. Такой режим часто бывает утяжеленным.

Управление ЭЭС осуществляется диспетчерским персоналом и различными автоматическими устройствами. При этом **управление в нормальном режиме** - это обеспечение экономичной работы при соблюдении установленных нормативов по качеству электроэнергии и надежности функционирования ЭЭС и предотвращения нарушения нормального режима из-за превышения допустимых значений потоков активной мощности, снижения напряжения в контролируемых узлах и т.д. Управление ЭЭС в нормальном режиме осуществляется оперативным персоналом и устройствами автоматики нормального режима - автоматической системой регулирования частоты и активной мощности (АРЧМ) и автоматическими устройствами регулирования напряжения и реактивной мощности.

**Задачи управления в утяжеленном режиме** - предотвращение возникновения аварийного и восстановление нормального режима, т.е. восстановление нормальных (допустимых) значений режимных параметров и осуществление оптимизации режима.

**Задача управления в аварийном режиме** - отключение поврежденного элемента, предотвращение распространения аварии на соседние участки ЭЭС, восстановление значений всех параметров режима до уровней, допустимых в течение определенного времени. Вследствие быстроты протекания аварийных процессов при больших возмущениях в ЭЭС,