

Методы анализа надежности в электроэнергетических системах

Короткевич М.А.

Белорусский национальный технический университет

В электроэнергетике всегда имеется, несмотря на принятые меры и затраченные средства, отличная от нуля вероятность возникновения отказа оборудования, способного привести к негативным последствиям в энергосистеме (недоотпуску электроэнергии потребителям), нарушению баланса активной мощности и возникновению ее дефицита.

Надежность электроэнергетических систем зависит от многих факторов: характеристик оборудования и линий электропередачи, схем выдачи и передачи мощности, уровней резервов, запасов первичных энергоресурсов, планирования и организации ремонтов и др.

Универсальных методов решения проблемы анализа надежности по всей совокупности перечисленных факторов не существует. Поэтому электрическую систему можно представить в виде иерархических уровней, для каждого из которых устанавливаются свои показатели надежности. Для нижнего уровня, включающего в себя отдельные элементы и оборудование, характерными показателями надежности являются безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость.

Для среднего уровня, характеризующегося большим количеством разнообразного оборудования нижнего уровня, образующего объект в целом (подстанция, линия электропередачи, генерирующие источники), показатели надежности - безотказность и ремонтпригодность - формируются с учетом схем соединения отдельных элементов и значений их показателей безотказности и ремонтпригодности. Здесь показатели надежности – долговечность и сохраняемость утрачивают свой смысл.

Для уровня электроэнергетической системы, представляющей совокупность объектов среднего уровня, следует рассматривать балансовую, структурную и режимную надежность. Под балансовой надежностью понимается способность энергосистемы обеспечить совокупную потребность в электрической мощности и энергии потребителей. Под структурной (схемной) надежностью понимается такое ее состояние, при котором не обеспечивается полное удовлетворение спроса на электроэнергию из-за повреждений или нарушений на линиях электропередачи и подстанциях. Режимная надежность подразумевает исключение возникновения недопустимых режимных параметров в узлах электрической сети.

Качественная оценка надежности работы электроэнергетической системы состоит в определении индекса надежности.