

Как электроэнергия поступает с генераторов электростанций в энергосистему

Электрические генераторы электростанций вырабатывают электрическую энергию напряжением 6,3-36,75 кВ (в зависимости от типа генераторов). Передача электроэнергии в энергетической системе на большие расстояния с целью



снижения потерь и капитальных затрат на построение электрических сетей производится на повышенном напряжении, поэтому электрическая энергия, вырабатываемая генераторами электростанций, перед передачей в энергосистему повышается до напряжения 110-750 кВ.

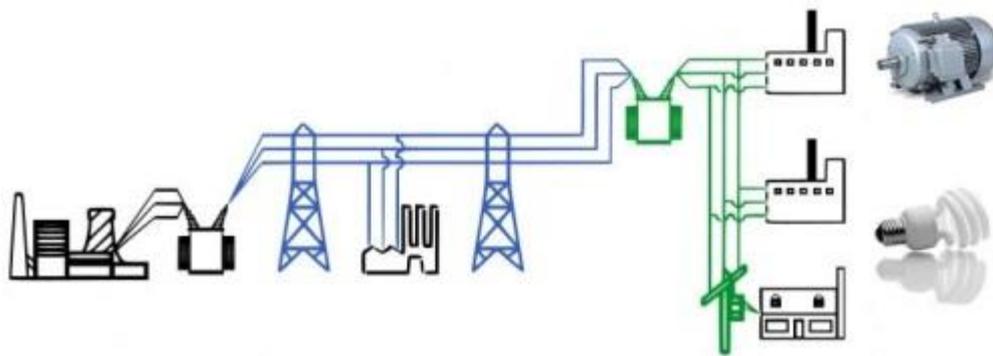
Энергосистема, в частности распределительные сети, строится таким образом, чтобы максимальная мощность генераторов электростанций соответствовала нагрузочной способности электрических сетей участка энергетической системы и, что не менее важно, чтобы она в полной мере обеспечивала потребности потребителей, в том числе и в случае отключения того или иного генератора от электрической сети.

Величина напряжения магистральных линий, по которым планируется передавать вырабатываемую генераторами электроэнергию в энергетическую систему, зависит от величины электростанции – количества и мощности генераторов. Если это крупная атомная электростанция (АЭС), которая отдает в систему несколько ГВт электрической энергии, то целесообразно ее подключить к системообразующим линиям напряжением 750 кВ, которые способны нести нагрузку величиной в десятки ГВт.

Меньшие по количеству отпускаемой электрической энергии тепловые электростанции (ТЭЦ, ТЭС) и гидроэлектростанции (ГЭС) связывают с энергетической системой линиями напряжением 110, 220, 330 или 500 кВ, в зависимости от мощности данных электростанций.

Преобразование электрической энергии, вырабатываемой генераторами на электростанциях, в требуемое значение напряжения для дальнейшей **передачи электроэнергии потребителям** осуществляется на повышающих подстанциях.

На данных подстанциях устанавливаются повышающие трансформаторы или автотрансформаторы, которые в распределительных устройствах подстанции передают электроэнергию непосредственно на потребительские распределительные подстанции или в энергосистему по высоковольтным линиям.



Особенности включения и отключения генераторов от энергосистемы

Энергосистема – это сложная система, в которой все узлы между собой взаимосвязаны, в которой соблюдается баланс между производимой на электростанциях и потребляемой **потребителями электрической энергии**. Отключение генератора на электростанции может привести к нарушению этого баланса в том или ином участке энергосистемы.

Если в данном участке энергосистемы отсутствует возможность покрытия возникшего дефицита мощности, то это может привести к обесточению потребителей. Поэтому все плановые работы, предусматривающие отключение и включение в сеть генераторов электростанций, должны производиться с учетом особенностей и режима работы энергосистемы в целом и ее отдельных участков.

При рассмотрении режимов работы основной задачей является обеспечение максимальной надежности электроснабжения потребителей с учетом возможных аварийных ситуаций.

Исключения составляют аварийные отключения генераторов электростанций. Как и упоминалось выше, энергосистема строится таким образом, чтобы в случае отключения генератора от электрической сети была возможность покрытия возникшего дефицита мощности за счет увеличения количества вырабатываемой мощности на других электростанциях.



Также следует отметить особенности включения в сеть электрических генераторов. Перед включением генератора на параллельную работу с энергосистемой он должен предварительно синхронизироваться с данной энергетической системой. Процесс синхронизации генератора с системой заключается в достижении равенства частоты и напряжения, а также совпадения по фазе векторов напряжения генератора и электрической сети.

На электростанциях процесс синхронизации и дальнейшего контроля над режимом работы генераторов выполняется при помощи сложных устройств, которые работают преимущественно в автоматическом режиме.

Включение в сеть предварительно не синхронизированных с ней генераторов приводит к возникновению аварийных ситуаций, масштаб которых прямо пропорционален мощности включаемых в сеть генераторов.



Регулировка напряжения, выдаваемого генераторами в сеть, осуществляется при помощи устройств автоматического регулирования возбуждения (АРВ). Диапазон

регулирования напряжения на генераторе при помощи устройств АРВ небольшой. При необходимости дополнительное регулирование напряжения производится путем изменения коэффициентов трансформации – при помощи [устройств ПБВ и РПН](#), встроенных в трансформаторы (автотрансформаторы) распределительных подстанций.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575803

Владелец Артемьев Михаил Владимирович

Действителен с 23.03.2021 по 23.03.2022