

АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МИНИЭНЕРГОКОМПЛЕКСОВ

Ярошевич Т.М.

Белорусский национальный технический университет

Аннотация:

Рассматриваются системы электроснабжения предприятий с небольшой мощностью, или значительно удаленные от сетей энергосистемы, в качестве источника питания которых могут использоваться мини энергоустановки (МЭУ).

Текст доклада:

Обеспечение электроэнергией производственных, коммунально-бытовых, сельскохозяйственных и прочих объектов осуществляется с помощью систем электроснабжения (СЭС). СЭС – это совокупность электроустановок, предназначенных для обеспечения потребителей электроэнергией. Под электроустановкой понимается любое сочетание взаимосвязанного электрооборудования в пределах данного пространства или помещения. При этом к электрооборудованию относится любое оборудование, предназначенное для производства, преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии (например, электрические машины, трансформаторы, аппараты, измерительные приборы, устройства защиты, кабельная продукция и т. п.).

Система электроснабжения производственного объекта может быть автономной и в составе электроэнергетической системы. В первом случае выработка электроэнергии, ее преобразование, передача и распределение между электроприемниками реализуется в пределах данного объекта, находящегося в определенной собственности. Применение такой СЭС предприятия должно быть технико-экономически обосновано. Они могут быть целесообразны при значительном удалении производственного объекта от электрических сетей энергосистемы. В основном это относится к предприятиям небольшой мощности (предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции, асфальтобетонные заводы и т. д.).

При другом варианте построения СЭС производство электроэнергии осуществляется централизованно на электростанциях энергосистемы. В этом случае выработка электроэнергии, ее преобразование и передача возлагается на электроэнергетическую систему как централизованного источника питания, а распределение и доведение энергии до электроприемников выполняет СЭС объекта. Данный вариант, получивший наибольшее распространение на практике, обеспечивает высокую надежность и качество электроснабжения промышленных объектов.

Рассмотрим СЭС для предприятий с небольшой мощностью или значительно удаленными от сетей энергосистемы, в качестве источника питания которых могут использоваться мини энергоустановки (МЭУ).

Мини энергоустановки могут использоваться:

- для экономии не возобновляемых энергоресурсов. Эти установки предназначены для работы параллельно с энергосистемой. К ним предъявляется требование выработки качественной электроэнергии;
- для экономии не возобновляемых энергоресурсов и дополнительно решает вопросы полного энергообеспечения отдельных объектов с учетом надежности их питания.

Можно выделить следующие режимы работы мини энергоустановок:

- автономный режим, предъявляет к установке следующие требования: надежное самовозбуждения генератора; надежный запуск электроприводов мощностью соизмеримой с генерирующей установкой; поддержание стабильного напряжения; возможность автоматической работы установки и обеспечения ее целостности в аварийных режимах;

– автономный режим с возможностью включения на параллельную работу нескольких автономных комплексов. Кроме требований, указанных для первого режима, в этом случае добавляются также требования поддержания постоянной частоты ЭДС, наличия приборов для реализации синхронизации, возможности перевода нагрузки с одной установки на другую, устойчивости работы параллельно работающих установок при резких изменениях нагрузки, т. е. обеспечение статической и динамической устойчивости работы полученной системы;

– автономный режим МЭУ с периодическим подключением его на работу параллельно с мощной электросистемой. При необходимости периодического подключения МЭУ к мощной электрической сети, последний должен надежно работать в автономном режиме и обеспечивать простоту периодических синхронизаций комплекса с электрической сетью, когда комплекс работает с электрической нагрузкой, перерыв питания которой нежелателен;

– постоянная работа МЭУ параллельно с мощной электросистемой. Это наиболее простой режим работы комплекса. Включение МЭУ на параллельную работу с сетью возможен по методу самосинхронизации, что требует оборудования МЭУ минимальным количеством измерительной аппаратурой и реализации постоянства параметров напряжения и частоты ЭДС на зажимах генерирующего устройства;

– работа МЭУ параллельно с сетью, когда напряжение сети подвержено колебаниям. При таком режиме важное значение имеет решение вопросов устойчивости работы мини энергокомплекса и надежной защиты комплекса от перегрузок;

– использование электросистемы в качестве демпфера для работы мини энергокомплекса. Смысл режима заключается в облегчении работы комплекса при набросе нагрузки, обеспечении пусковых режимов асинхронных приводов за счет использования мощности системы. В нормальном, установившемся режиме мини энергокомплекс полностью покрывает нагрузку объекта. В этом случае приобретает повышенный интерес точный учет потребляемой из сети и выдаваемой в сеть электрической энергии.

Так как СЭС состоит из большого числа различных технических устройств, генерирующих, передающих и преобразующих энергию в другой ее вид. Условия работы этих всех устройств резко отличаются друг от друга и носят случайный характер. Например, электроприемники случайно могут быть или включенными, или отключенными от электрической сети, работать с той или иной степенью использования. В результате других случайных событий, возникающих в результате неблагоприятных условий могут возникнуть аварийные повреждения отдельных элементов СЭС или снижение располагаемой мощности и т. д. Поскольку аварийные повреждения являются случайными событиями, то возникает необходимость определять вероятность повреждения двух, трех и более устройств элементов СЭС. Так же необходимо определять вероятность отсутствия повреждения устройств СЭС, так как эта величина характеризует надежность работы всего оборудования в целом. Эти задачи возникают при выборе оптимального режима МЭУ с обеспечением надежности энергией объектов, за выдачу в сеть качественную электроэнергию в нужном количестве, на которое она рассчитана или надежное питание отдельных потребителей, или устойчивость системы, или только для экономики энергоресурсов и т. д.

Вероятность отдельных повреждений или случайных событий, которые могут привести к аварийной ситуации, недоотпуску энергии, ущербу, к дополнительным затратам и т. д. можно определить с помощью статистической вероятностью на основании длительного наблюдения за данным или однотипным оборудованием.