

О НЕЗАВИСИМЫХ РЕЗЕРВНЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Н. А. СЕУЛИН, А. Г. МИЛЮШКИН

(Представлена научным семинаром кафедр электрических станций
и электрических систем и сетей)

Потребители резервируемого узла нагрузок предъявляют различные требования к надежности их электроснабжения и качеству электроэнергии. Резервирование электроснабжения от независимых источников позволяет полнее, чем это возможно при дублировании элементов схемы электроснабжения, удовлетворять указанные требования отдельных потребителей и осуществлять оптимальную степень резервирования узла нагрузок.

Питание отдельных электроприемников или группы приемников, или же целого района может осуществляться в зависимости от конкретных условий, от независимого резервного источника питания. Выбор типа независимого резервного источника зависит от многих факторов, основными из которых являются:

- а) допустимое время перерыва электроснабжения, в течение которого ущерб отсутствует или составляет незначительную величину;
- б) мощность потребителей;
- в) допустимое отклонение напряжения и частоты.

Если допустимое время перерыва электроснабжения превышает 2 мин (время пуска резервного агрегата из холодного резерва), то в качестве резервных источников в зависимости от мощности потребителей могут быть использованы полностью автоматизированные электростанции с газотурбинными, дизельными или бензиновыми двигателями [1].

При допустимом времени перерыва свыше 10 ÷ 20 сек резервными источниками могут служить также полностью автоматизированные дизель-генераторы или агрегаты с бензиновыми двигателями. Дизель-генераторы нашли широкое применение в зарубежной практике для резервирования электроснабжения наиболее ответственных потребителей многоэтажных зданий, крупных аэропортов, больниц и т. д. (аварийное освещение, часть лифтов, насосов водоснабжения и канализации).

При допустимом времени перерыва электроснабжения до 0,2 ÷ 0,3 сек резервирование электроснабжения может быть выполнено от агрегатов быстрой или мгновенной готовности. Существует несколько схем таких агрегатов. Однако во всех схемах при исчезновении или резком снижении напряжения в сети резервирование электроснабжения осуществляется за счет инерции вращающегося маховика, сидящего на одном валу с синхронной машиной. Агрегат через электромагнитную муфту сцепления может соединяться с дизелем, который после разворота принимает на себя нагрузку. Маховик рассчитывается таким образом,

чтобы при прекращении питания от сети до пуска дизеля частота не снижалась ниже предельно допустимой.

Для уменьшения веса маховика и отклонения частоты при изменении скорости маховика между генератором и маховиком рекомендуется установка регулируемой электромагнитной муфты, позволяющей поддерживать постоянство оборотов генератора при изменении скорости маховика в достаточно широких пределах (до половинной). С той же целью возможна установка на валу агрегата мгновенной готовности гидравлического двигателя с питанием последнего от бака, содержащего воду под давлением [2].

Для безаварийной и экономичной работы весьма ответственных потребителей (управляющие ЭВМ, цепи управления и контроль некоторых химических процессов непрерывного действия, объектов связи, радио, телевидения, аварийного освещения туннелей, операционных и т. д.) требуется бесперебойное питание при весьма жестких требованиях к качеству электроэнергии (частота, напряжение).

В таких случаях целесообразно выделение ответственных и чувствительных к качеству энергии нагрузок на специальную систему питания, полностью изолировав их от каких-либо возмущений во внешних сетях. Агрегаты независимого питания с вращающимися машинами не соответствуют всем требованиям, предъявляемым ответственными потребителями к установкам резервного электроснабжения.

Значительно лучшими техническими характеристиками обладают установки, состоящие из аккумуляторной батареи, зарядного выпрямителя и тиристорного инвертора с электронным управлением. Статические преобразователи обладают простотой, бесшумностью в работе, быстроедействием, весьма высокой стабильностью частоты (независимо от нагрузки), повышенной надежностью, простотой обслуживания и отсутствием помех радиоприему.

В нормальном режиме батарея заряжается через выпрямитель, а в случае исчезновения напряжения от сети батарея через инвертор питает нагрузку.

Для снижения стоимости батареи ее мощность рассчитывают на ограниченный срок (0,5—1 час), применяя комбинированную систему аварийного питания, при которой после пуска дизельного генератора вся нагрузка переводится на него, а батарея переводится на зарядку.

При наличии больших нагрузок, не допускающих перерыва, питание их можно осуществить от генератора, который в первый момент вращается электродвигателем постоянного тока, питающимся от батареи, а затем вал генератора соединяется электромагнитной муфтой сцепления с дизелем.

Резервирование весьма ответственных потребителей, перерыв электроснабжения которых вообще недопустим, а кратковременное изменение частоты даже на 1% или снижение напряжения до 8% могут привести к непоправимым последствиям (например, вычислительный комплекс станций слежения за космическими объектами) осуществляется местными дизельными станциями с числом агрегатов не менее трех, два из которых работают с 50% нагрузкой, а третий — резервный — включается автоматически при отключении одного из работающих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. А. Сеулин. Экономическая эффективность местного резервирования удаленных потребителей. «Электричество», 1966, № 5.
2. Fritz Rathman. Бесперебойное аварийное снабжение электроэнергией от агрегатов с маховиком. «Electro-Technik», 1969, № 24.