Основные понятия об энергосбережении при выборе схем и элементов системы электроснабжения

Питание систем электроснабжения осуществляется через питающие пункты энергосистемы и собственные заводские электростанции (обычно ТЭЦ). Потери электроэнергии могут возникать при нерациональном выборе элементов систем электроснабжения.

Системы электроснабжения состоят из питающих, распределительных подстанций и связывающих их электрических сетей.

Подстанция предназначена для преобразования и распределения электроэнергии и состоит из трансформаторов и других преобразователей энергии, распределительных устройств и устройств управления. В зависимости от преобладания той или иной функции подстанции называют трансформаторными или преобразовательными.

Распределительные устройства (РУ) предназначены для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении. Они содержат коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (аккумуляторные, компрессорные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы.

Распределительный пункт (РП) это РУ с аппаратурой для управления его работой, не входящее в состав подстанции.

Подстанции и РУ могут быть открытые, закрытые и комплектные.

Комплектные распределительные устройства (КРУ) состоят из полностью или частично закрытых шкафов или блоков со встроенными в них аппаратами, устройствами защиты или автоматики, поставляются в собранном или полностью подготовленном для сборки виде.

Комплектная трансформаторная подстанция (КТП) состоит из трансформаторов и блоков КРУ, поставляемых в собранном или полностью подготовленном для сборки виде. Как КТП, так и КРУ бывают внутренней или наружной установки. Подстанции и РУ внутренней установки могут быть пристроенными (примыкающими к основному зданию), встроенные и внутрицеховые.

Рис. 1. Одиночная несекционированная система сборных шин

Одиночная секционированная система сборных шин (рис.2) обладает большей гибкостью и обеспечивает полную бесперебойность наиболее ответственных потребителей, если последние подключены к разным секциям и есть резерв по мощности.

Рис. 2. Одиночная секционированная система сборных шин

Схема с обходной системой сборных шин (рис. 3.) позволяет использовать всего один выключатель Во на все линии, отходящие от обходной секции. Схема обеспечивает высокую надежность. В нормальном режиме электропотребители питаются от I-й и II-й секций, в других режимах они отключаются от своей секции и получают питание от обходной шины. При большом числе секций и отходящих линий схема становится громоздкой, поэтому ее применяют при числе отходящих линий не более шести.

Рис. 3. Обходная система сборных шин

Двойная система сборных шин (рис. 4.) применяется на крупных преобразовательных подстанциях с большим числом отходящих линий. Для большей гибкости одна из систем сборных шин (рабочая) может выполняться секционированной. Шины связаны между собой шиносоединительным выключателем ШСВ. Схема требует сложных блокировок от неправильных коммутаций.

Рис. 4. Двойная система сборных шин

Все рассмотренные схемы имеют общий узел сборных шин, повреждение которого ведет к отключению подсоединенных к ним потребителей. Повышения надежности можно достичь, соединив в кольцо секционными выключателями все сборные шины, применив кольцевые схемы.

В последние годы на подстанциях с малым числом потребителей стали применяться мостовые и блочные схемы без сборных шин. В мостовых схемах (рис. 5.) один из трансформаторов при малых нагрузках может быть отключен.

Рис. 5. Схема типа «Мостик»

Блочной схемой (рис. 6.) называется простейшая схема без сборных шин.

Рис. 6. Блочная система подстанции

Между подстанциями передача электроэнергии может производиться по магистральным (рис. 7 а) и радиальным (рис. 7 б) схемам.

Рис. 7. Магистральная (а) и радиальная (б) схемы передачи электроэнергии

В радиальной схеме каждая линия питает одиночную нагрузку. Магистральная линия состоит из одиночных линий, каждая из которых питает по несколько нагрузок. Магистральные линии дешевле радиальных, однако в случае повреждения одного из трансформаторов или ответвлений отключаются все потребители этой линии. Радиальные схемы обеспечивают надежность любой категории электроснабжения. Применяются также смешанные схемы, когда имеется много разнообразных нагрузок.

Магистральные схемы нашли широкое применение в цехах для питания большого количества маломощных потребителей, равномерно расположенных по цеху, например, металлообрабатывающих станков. Магистральная распределительная сеть цеха обычно выполняется в виде шинопровода с ответвительными коробками.

Радиальная распределительная сеть требует большего числа оборудования, она менее удобна и применяется в основном в цехах со взрывоопасной или химически активной средой. При радиальной схеме на цеховых подстанциях имеются распределительные устройства или распределительные щиты, которые питают распределительные пункты или отдельные электроприемники большой мощности. В распределительных щитах имеется защита отходящих линий в виде автоматических выключателей или предохранителей. Для большей безопасности работы устанавливаются рубильники.

При проведении энергетических обследований необходимо проводить анализ системы электроснабжения. Иногда на предприятии изначально делают неправильный выбор напряжений питающей и распределительных сетей. Например (см. рис. 8), на предприятии

используются мощные синхронные электродвигатели М1, М2 на 6 кВ, в то время как распределительные сети выполнены на 10 кВ.

Рис. 8. Пример нерационального выбора напряжения питания

Вследствие этого были использованы дополнительные понижающие трансформаторы 10/6 кВ. Как известно, при трансформации, в зависимости от нагрузки, теряется до 7% всей проходящей через трансформатор энергии. Было бы правильным выбрать синхронные электродвигатели напряжением в 10 кВ, что позволило бы убрать трансформаторы Тр. № 3 и Тр. № 4.

По материалам ПМКЕУ «PATRIOT»

Источник: https://www.patriot-nrg.com/ru/content/osnovnye-ponyatiya-ob-energosberezhenii-pri-vybore-shem-i-elementov-sistemy