Лекция №9

Системы электроснабжения предприятий

Понятие системы электроснабжения

Система электроснабжения — это совокупность источников электроэнергии, линий электропередачи, подстанций, распределительных пунктов и устройств защиты, обеспечивающих передачу и распределение электрической энергии от источников к потребителям. Грамотно спроектированная система электроснабжения обеспечивает надёжное и экономичное снабжение потребителей электроэнергией требуемого качества.

Электроснабжение промышленных предприятий осуществляется от энергосистемы — объединённой системы электростанций, линий электропередачи и подстанций. Крупные предприятия могут иметь собственные электростанции (теплоэлектроцентрали) для обеспечения независимости от энергосистемы и использования тепла для технологических нужд.

Категории надёжности электроснабжения

Все потребители электроэнергии по требуемой степени надёжности электроснабжения делятся на три категории. К первой категории относятся потребители, перерыв в электроснабжении которых может повлечь опасность для жизни людей, значительный материальный ущерб, повреждение оборудования, массовый брак продукции. Эти потребители должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых источников питания, и перерыв в их электроснабжении допускается лишь на время автоматического переключения на резервный источник.

Особая группа первой категории — потребители, для которых перерыв недопустим даже на время автоматического переключения (например,

операционные больниц, аварийное освещение). Для них требуется не менее трёх независимых источников питания.

Ко второй категории относятся потребители, перерыв в электроснабжении которых приводит к массовому недоотпуску продукции, простое рабочих и механизмов. Эти потребители должны обеспечиваться от двух независимых источников, но переключение может осуществляться вручную в течение допустимого времени. К третьей категории относятся все остальные потребители. Для них достаточно одного источника питания, а перерыв в электроснабжении допускается на время ремонта или замены повреждённого элемента — обычно не более суток.

Структура системы электроснабжения предприятия

Система электроснабжения предприятия имеет иерархическую структуру с несколькими уровнями. Верхний уровень — главная понизительная подстанция, принимающая энергию от энергосистемы на напряжении 35, 110 или 220 киловольт и понижающая её до 6 или 10 киловольт для распределения внутри предприятия.

Средний уровень — распределительные пункты и цеховые трансформаторные подстанции. Распределительные пункты принимают энергию на 6 или 10 киловольт и распределяют её по отдельным цеховым подстанциям. Цеховые подстанции понижают напряжение до 380/220 вольт — рабочего напряжения большинства потребителей.

Нижний уровень — внутрицеховые сети и электроприёмники. К этому уровню относятся силовые распределительные шкафы, магистральные и распределительные шинопроводы, кабельные и проводные линии, непосредственно подводящие питание к электродвигателям, станкам, освещению и другому оборудованию.

Схемы электроснабжения

Схема электроснабжения выбирается в зависимости от категорий потребителей, требуемой надёжности и экономических соображений. Радиальная схема — от центра питания к каждому потребителю или группе потребителей идёт отдельная линия. Обеспечивает высокую надёжность, простоту защиты и автоматики, но требует большого количества линий и коммутационных аппаратов. Применяется для потребителей первой категории.

Магистральная схема — одна линия питает несколько потребителей, подключённых к ней последовательно. Требует меньше линий и аппаратов, проще в монтаже, но при повреждении магистрали отключаются все подключённые к ней потребители. Применяется для потребителей второй и третьей категории.

Смешанная схема — комбинация радиальной и магистральной — наиболее распространена на практике. Ответственные потребители первой категории запитываются по радиальным линиям с резервированием, а менее ответственные — по магистральным. Это позволяет сочетать надёжность и экономичность электроснабжения.