

Лекция № 22. Распределительные устройства

Распределительным устройством (РУ) называют электроустановку, служащую для приема и распределения электроэнергии и содержащую коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы.

Распределительные устройства электроустановок предназначены для приема и распределения электричества одного напряжения для дальнейшей передачи потребителям, а также для питания оборудования в пределах электроустановки.

Если все или основное оборудование РУ расположено на открытом воздухе., оно называется открытым (ОРУ): при его расположении в здании — закрытым (ЗРУ). Распределительное устройство, состоящее из полностью или частично закрытых шкафов и блоков со встроенными в них аппаратами, устройствами защиты и автоматики, поставляемое в собранном или полностью подготовленном для сборки виде называют комплектным и обозначают для внутренней установки КРУ, для наружной — КРУН.

Центр питания — распределительное устройство генераторного напряжения или распределительное устройство вторичного напряжения понизительной подстанции, к которые присоединены распределительные сети данного района.

Распределительные устройства (РУ) классифицируют по нескольким критериям, ниже приведем их виды и особенности конструкции.

Распределительные устройства до 1000 В

Распределительные устройства до 1000 В выполняются, как правило, в помещениях в специальных шкафах (щитах). В зависимости от назначения распределительные устройства 220/380 В (класс напряжения 0,4кВ) могут быть выполнены для питания потребителей либо исключительно для собственных нужд электроустановки.

Конструктивно **распределительные устройства 0,4 кВ** имеют защитные аппараты (автоматические выключатели, плавкие предохранители), рубильники, выключатели-разъединители и соединяющие их сборные шины, а также клеммные колодки для подключения кабельных линий потребителей.

Помимо силовых цепей в низковольтных щитах может быть установлен ряд дополнительных устройств и вспомогательных цепей, а именно:

- приборы учета электроэнергии и трансформаторы тока;
- цепи индикации и сигнализации положения коммутационных аппаратов;
- измерительные приборы для контроля напряжения и тока в различных точках распределительного устройства;
- устройства сигнализации и защиты от замыканий на землю (для сетей конфигурации IT);
- устройства автоматического ввода резерва;
- цепи дистанционного управления коммутационными аппаратами с моторными приводами.

К низковольтным распределительным устройствам можно также отнести щиты постоянного тока, осуществляющие распределение постоянного тока от преобразователей, аккумуляторных батарей для питания оперативных цепей электрического оборудования и устройств релейной защиты и автоматики.



Высоковольтные распределительные устройства

Распределительные устройства класса напряжения выше 1000 В могут быть выполнены, как вне помещений – **открытого типа (ОРУ)**, так и внутри помещений – **закрытого типа (ЗРУ)**.

В закрытых распределительных устройствах оборудование размещается в **сборных камерах одностороннего обслуживания КСО** либо в **комплектных распределительных устройствах типа КРУ**.

Камеры типа КСО более предпочтительны для помещений ограниченной площади, так как они могут устанавливаться вплотную к стене либо друг к другу задними стенками. Камеры КСО имеют несколько отсеков, закрытых сетчатыми ограждениями либо сплошными дверцами.

КСО комплектуются различным оборудованием, в зависимости от их назначения. Для питания отходящих линий в камеру устанавливается высоковольтный выключатель, два разъединителя (со стороны шин и со стороны линии), трансформаторы тока, на лицевой стороне размещаются рычаги управления разъединителями, привод выключателя, а также низковольтные цепи и устройства защиты, реализованные для защиты и управления данной линией.

Камеры данного типа могут быть укомплектованы трансформаторами напряжения, разрядниками (ограничителями перенапряжения), предохранителями.

Распределительные устройства типа КРУ представляют собой шкаф, разделенный на несколько отсеков: трансформаторов тока и отходящего кабеля, сборных шин, выкатная часть и отсек вторичных цепей.

Каждый отсек изолирован друг от друга для обеспечения безопасности при обслуживании и эксплуатации оборудования шкафов КРУ. Выкатная часть шкафа, в зависимости от назначения присоединения может быть укомплектована выключателем, трансформатором напряжения, разрядниками (ОПН), трансформатором собственных нужд.

Выдвижной элемент относительно корпуса шкафа может занимать рабочее, контрольное (разобщенное) или ремонтное положение. В рабочем положении главные и вспомогательные цепи замкнуты, в контрольном — главные цепи разомкнуты, а вспомогательные замкнуты (в разобщенном последние разомкнуты), в ремонтном — выдвижной элемент находится вне корпуса шкафа и его главные и вспомогательные цепи разомкнуты. Усилие, необходимое для перемещения выдвижного элемента, не должно превышать 490 Н (50 кгс). При выкатывании выдвижного элемента проемы к неподвижным разъемным контактам главной цепи автоматически закрываются шторками.

Токоведущие части КРУ выполняются, как правило, шинами из алюминия или его сплавов; при больших токах допускается применение медных шин, при номинальных токах до 200 А — стальных. Монтаж вспомогательных цепей производится изолированным медным проводом сечением не менее 1,5 кв. мм, присоединение к счетчикам — проводом сечением 2,5 кв. мм, паяные соединения — не менее 0,5 кв. мм. Соединения, подвергающиеся изгибам и кручению, выполняются, как правило, многожильными проводами.

Гибкая связь вспомогательных цепей стационарной части КРУ с выдвижным элементом осуществляется с помощью штепсельных разъемов.

Шкафы КРУ, а также заземляющие ножи должны удовлетворять требованиям по электродинамической и термической стойкости к сквозным токам короткого замыкания. Для обеспечения требований по механической стойкости регламентировано количество циклов, которые должны выдерживать шкафы КРУ и его элементы: разъемные контакты главных и вспомогательных цепей, выдвижной элемент, двери, заземляющий разъединитель. Количество циклов включения и отключения встроенного комплектующего оборудования (выключатели, разъединители и др.) принимается в соответствии с ПУЭ.

Для обеспечения безопасности шкафы КРУ снабжаются рядом блокировок. После выкатывания выдвижного элемента все токоведущие части главных цепей, которые могут оказаться под напряжением, закрываются защитными шторками. Эти шторки и ограждения не должны сниматься или открываться без помощи ключей или специальных инструментов.

В шкафах КРУ стационарного исполнения предусматривается возможность установки стационарных или инвентарных перегородок для отделения частей оборудования, находящихся под напряжением. Не допускается использовать для заземления болты, винты, шпильки, выполняющие роль крепежных деталей. В местах заземления должны быть надпись «земля» или знак заземления.

Вид шкафа КРУ определяется схемой главной цепи КРУ. Основным электрическим аппаратом, определяющим конструкцию шкафа, является выключатель: применяются маломасляные, электромагнитные, вакуумные и элегазовые выключатели. Схемы вторичных цепей чрезвычайно разнообразны и полностью пока не унифицированы.

Комплектные устройства могут иметь различную конструкцию, например, с элегазовой изоляцией – **КРУЭ либо предусмотренные для наружной установки – КРУН**, которые можно монтировать вне помещений.

Распределительные устройства открытого типа предусматривают установку электрического оборудования на металлических конструкциях, на бетонных фундаментах, без дополнительной защиты от внешних воздействий. Вспомогательные цепи оборудования ОРУ монтируют в специальных шкафах, имеющих защиту от механических воздействий и влаги.

Распределительные устройства, как закрытого, так и открытого типов классифицируются по нескольким критериям, в зависимости от их конструктивного исполнения (схемы).

Первый критерий – способ выполнения секционирования. Различают распределительные устройства с секциями шин и системами шин. Секции шин предусматривают питание каждого отдельного потребителя от одной секции, а системы шин позволяют переключать одного потребителя между несколькими секциями. Секции шин соединяются секционными выключателями, а системы шин – шиносоединительными. Данные выключатели позволяют запитывать секции (системы) друг от друга в случае потери питания на одной из секций (систем).

Второй критерий – наличие обходных устройств – одной или нескольких обходных систем шин, которые позволяют выводить в ремонт элементы оборудования без необходимости обесточения потребителей.

Третий критерий – схема питания оборудования (для открытых РУ). В данном случае возможно два варианта схемы – радиальная и кольцевая. Первая схема упрощенная и предусматривает питание потребителей через один выключатель и разъединители от сборных шин. При кольцевой схеме питание каждого потребителя осуществляется от двух-трех выключателей. Кольцевая схема более надежная и практичная в плане обслуживания и эксплуатации оборудования.