Урок 150. Маркировка цепей в электрических схемах.

Электротехнические чертежи и схемы

Для изображения электротехнического оборудования зданий, распределительных устройств служат чертежи, которые позволяют определить форму и размеры изображаемого предмета и всех его деталей. Из-за невозможности, как правило, изобразить предмет в натуральную величину его вычерчивают в уменьшенном размере. Отношение длины отрезка на чертеже к его действительной длине называется масштабом. ГОСТ рекомендует для чертежей следующие масштабы: 1: 2; 1: 5; 1: 10; 1: 20; 1: 50; 1: 100; 1: 200; 1: 500; 1: 1 000; 1: 2 000; 1: 5000 и т.д.

Одной из разновидностей специальных чертежей являются электротехнические чертежи, на которых изображают различные электрические устройства, схемы аппаратов, приборов, электроустановок и электрических сетей. К электротехническим чертежам относят также схемы электрических соединений, представляющие собой упрощенное изображение связей отдельных элементов электрической цепи.

Электрические схемы подразделяют на структурные, принципиальные (полные), соединений (монтажные) и общие.

Структурные схемы, изображающие основные части электрических устройств и их связей, применяют для сложных электроустановок. Однако они дают об этих установках лишь общее представление. Более подробно установку в целом и отдельные ее части изображают на принципиальных схемах, на которых показывают основные машины и аппараты каждой электроустановки и связи между ними, а также приводят их краткую техническую характеристику.

На принципиальных схемах можно показывать и коммутационные аппараты (выключатели, разъединители и т.д.). Принципиальные схемы бывают одно- и многолинейными.

В однолинейных схемах любое соединение между электрическими машинами, аппаратами, приборами и другими элементами, осуществляемое несколькими шинами или проводами, изображают одной линией с указанием числа шин или проводов с помощью соответствующего числа отрезков, пересекающих эту линию под углом 45°.

В многолинейных схемах каждую шину или провод изображают отдельной линией. Однолинейные схемы чаще используют при проектировании и эксплуатации электрических установок.

Схема первичных соединений представляет собой графическое изображение электрической цепи, состоящей из отдельных элементов электроустановки и соединяющих их проводов, токовых обмоток измерительных приборов и первичных обмоток измерительных трансформаторов, по которым протекает ток нагрузки, а схема вторичных соединений - электрической цепи от источников питания (вторичных обмоток измерительных трансформаторов, аккумуляторных батарей, выпрямительных устройств) до измерительных приборов, реле, приборов автоматики и телесигнализации и т.д.

Схемы выполняют совмещенным или разнесенным способом.

При совмещенном способе составные части устройства изображают вместе, т. е. в непосредственной близости друг от друга, при разнесенном способе - в соответствии с электрической связью между этими частями, поэтому отдельные части одного и того же устройства могут быть изображены в разных местах.

Вторым способом чаще всего выполняют схемы вторичных соединений.

 В качестве примера на рис. 1.1 показана принципиальная схема электроснабжения потребителей. Понизительный трансформатор з присоединен к линии напряжением 110 кВ и к шинам напряжением 1 О кВ через разъединители 1 и 4 и выключатели 2. П итаюшую кабельную линию 8 присоединяют к шинам центра питания (ЦП) через шинный разъединитель 4, масляный выключатель 2, реактор 5 и линейный разъединитель 6, а каждую кабельную линию, заходяшую в распределительный пункт (РП), - к шинам РП через линейный разъединитель 6, масляный выключатель 2 и шинный разъединитель 4. Для возможности заземления кабельных линий и оборудования в РП установлены заземляющие разъединители 7. Распределительная кабельная линия 9 заходит в трансформаторную подстанцию, где установлен силовой трансформатор 11, зашищенный кварцевым предохранителем 10. Трансформатор, присоединяемый к шинам трансформаторной подстанции с помощью разъединителя, питает электроэнергией шит напряжением 0,4 кВ. Кабельные линии 14, присоединяемые к щиту через рубильники 12 и предохранители 13, заходят в вводные устройства 15, установленные у потребителя, например внутри цеха. В вводном устройстве имеются рубильник и предохранитель, к которому присоединяют мarистраль с линиями распределительной сети. Принципиальная схема соединений не показывает, какие измерительные приборы, устройства защиты и автоматики находятся во вторичной цепи электроустановки. Поэтому применяют полные схемы установок, на которых наряду с аппаратами первичных соединений указывают аппараты и приборы вторичной коммутации.



Рис. 1.1. Принципиальная схема электроснабжения потребителей:

1 - разъединитель на напряжение 110 кВ; 2 - выключатели; 3 - трансформатор центра питания; 4, 6 - шинные и линейные разъединители; 5 реактор; 7 - заземляющие разъединители; 8, 9 - соответственно питающая и распределительная кабельные линии; 10 - кварцевый предохранитeль; 11 - силовой трансформатор; 12 - рубильники; 13 - предохранитель на напряжение до 1000 В; 14- кабельная линия напряжением 0,4 кВ; 15 - вводное устройство у потребителя

Полная схема дает представление о месте установки и числе аппаратов первичных соединений, а также аппаратов и приборов вторичной коммутации. На основании полной схемы можно составить перечень оборудования и приборов вторичной коммутации данной установки.

На схемах соединений (монтажных) изображают соединения составных частей установки, указывают провода, кабели, которыми выполнены эти соединения, места их присоединения и ввода в установку.

Схемами соединений пользуются при разработке чертежей, определяющих раскладку и способы крепления проводов, кабелей в установке, а также при выполнении присоединений в процессе наладки, контроля или ремонта установки.

На монтажных схемах изображают наиболее рациональную раскладку проводов и указывают места установки реле. Такие схемы выполняют без соблюдения масштаба. Рассмотренные схемы не дают представления о конструкции электроустановки. Чтобы ясно представить ее устройство, требуется комплекс строительных и электротехнических чертежей.

На строительных чертежах показывают общий вид, план и разрезы помещения, в котором находится электроустановка, на электротехнических чертежах - принципиальную схему, общий вид и разрезы самой электроустановки, расположение электроаппаратуры, отдельные конструктивные узлы. Если устройства несложные, чертежи совмещают. Размещение силового и осветительного электрооборудования и электросетей показывают на плане предприятия или бытового помещения. План выполняют в масштабе 1 : 100 или 1 : 200.

Электрические сети и ответвления к отдельным электроприемникам показывают на том же плане в виде однолинейной схемы с соблюдением трассы фактической прокладки данной линии. Электрическое оборудование и подходящие к нему провода и шины изображают определенными условными графическими обозначениями согласно ГОСТ 2.710-81.

Способы маркировки элементов электрических цепей.

Входящие в электрическую схему элементы рекомендуется обозначать латинскими буквами в связи с расширяющимися международными связями в области проектирования, монтажа и эксплуатации электроустановок. Для возможности нахождения любого из множества проводников, проложенных потоком, определения назначения и положения отдельных участков цепи применяют соответствующую маркировку.

Участки цепи, разделенные контактами аппаратов, обмотками реле, приборов, машин и другими элементами, маркируют по-разному.

Участки цепи, проходящие через разъемные, разборные или неразборные контактные соединения, маркируют одинаково. В особых случаях для таких участков цепи к маркировке добавляют порядковые числа или обозначения устройств, отделяя их знаком дефис.

Цепи в схемах маркируют независимо от нумерации входных и выходных зажимов машин, аппаратов, приборов и последовательно - от ввода источника питания к потребителю. Разветвляющиеся участки цепи на схемах маркируют по часовой стрелке (слева направо) и сверху вниз.

В трехфазных цепях переменного тока фазы обозначают: А, В, С, в двухфазных - А, В; В, С; С, А, а в однофазных - А; В; С.

Участки цепей положительной полярности обозначают нечетными числами, а отрицательной полярности - четными.

Задание: изучить материал и ответить на вопросы.

Контрольные вопросы

1. Что изображают на электротехнических чертежах?
2. Какие виды электротехнических чертежей используют при эксплуатации, монтаже и ремонте?
3. Как маркируют электрические цепи?
4. Что представляет собой схема первичных соединений?

