

Практическая работа.

Составление простейших электрических схем.

Назначение электрических принципиальных схем

Принципиальная схема — это схема электрических соединений, выполненная в развернутом виде. Она является основной схемой проекта электрооборудования производственного механизма и дает общее представление об электрооборудовании данного механизма, отражает работу системы автоматического управления механизмом, служит источником для составления схем соединений и подключений, разработки конструктивных узлов и оформления перечня элементов.

По принципиальной схеме осуществляется проверка правильности электрических соединений при монтаже и наладке электрооборудования. От качества разработки принципиальной схемы зависит четкость работы производственного механизма, его производительность и надежность в эксплуатации.

Десять правил составления электрических принципиальных схем

1. Составление принципиальной электросхемы производственного механизма проводится на основании требований технического задания. В процессе составления принципиальной схемы уточняются также типы, исполнения и технические данные электродвигателей, электромагнитов, конечных выключателей, контакторов, реле и т. п.

Напомним, что на принципиальной схеме все элементы каждого электрического устройства, аппарата или прибора показываются отдельно и размещаются для удобства чтения схемы в различных местах ее в зависимости от выполняемых функций. Все элементы одного и того же устройства, машины, аппарата и т. п. снабжаются одинаковым буквенно-цифровым обозначением, на пример: КМ1 — контактор линейный первый, КТ — реле времени и т. п.

2. На электрической принципиальной схеме показываются все электрические связи между входящими в нее элементами электрооборудования производственного механизма. На принципиальных схемах силовые цепи обычно размещают слева и изображают их толстыми линиями, а цепи управления помещают справа и чертят тонкими линиями.

Принципиальная схема проектируется с использованием существующих типовых узлов и схем автоматического управления электропроводами (например, схем магнитных контроллеров и защитных панелей - для кранов, схем узлов перехода от наладочного режима к автоматическому при помощи раздельных кнопок управления или переключателя режимов — для металлорежущих станков и т. д.).

3. Релейно-контактные схемы необходимо составлять с учетом минимальной загрузки контактов реле, контакторов, путевых выключателей и т. д., применяя для снижения коммутируемой ими мощности усилительные устройства: электромагнитные, полупроводниковые усилители и др.

4. Для повышения надежности работы схемы нужно выбрать наиболее простой вариант, имеющий наименьшее количество органов управления, аппаратов и контактов. Для этой цели следует, например, применять общие аппараты защиты для электродвигателей, не работающих одновременно, а также осуществлять управление вспомогательными приводами от аппаратов главного привода, если они работают одновременно.

5. Цепи управления в сложных схемах следует присоединять к сети через трансформатор, понижающий напряжение до 110 В. Это исключает электрическую связь силовых цепей с цепями управления и устраняет возможность ложных срабатываний релейно-контактных аппаратов при замыканиях, на землю в цепях их катушек. Относительно простые схемы электрического управления допускается присоединять непосредственно к питающей сети.

6. Подача напряжения на силовые цепи и цепи управления должна производиться посредством вводного пакетного выключателя или автоматического выключателя. При

применении на металлорежущих станках или других машинах только двигателей постоянного тока в схеме управления следует использовать также аппаратуру постоянного тока.

7. Различные контакты одного и того же электромагнитного аппарата (контактора, реле, командоконтроллера, путевого выключателя и др. рекомендуется по возможности подключать к одному полюсу или фазе сети. Это позволяет осуществить более надежную работу аппаратов (отсутствует вероятность пробоя и замыкания по поверхности изоляции между контактами). Из этого правила следует, что один вывод катушки всех электрических аппаратов по возможности нужно подключать к одному полюсу цепи управления.

8. Для обеспечения надежной работы электрооборудования должны быть предусмотрены средства электрической защиты и блокировки. Электрические машины и аппараты защищаются от возможных коротких замыканий и недопустимых перегрузок. В схемах управления электроприводами станков, молотов, прессов, мостовых кранов обязательна нулевая защита для устранения возможности самозапуска электродвигателей при снятии и последующей подаче напряжения питания.

Электрическая схема должна быть построена так, чтобы при перегорании предохранителей, обрыве цепей катушек, приваривании контактов не возникало аварийных режимов работы электропривода. Кроме того, схемы управления должны иметь блокировочные связи для предотвращения аварийных режимов при ошибочных действиях оператора, а также для обеспечения заданной последовательности операций.

9. В сложных схемах управления необходимо предусмотреть сигнализацию и электроизмерительные приборы, позволяющие оператору (станочнику, крановщику) наблюдать за режимом работы электроприводов. Сигнальные лампы обычно включаются на пониженное напряжение: 6, 12, 24 или 48 В.

10. Для удобства эксплуатации и правильного монтажа электрооборудования зажимы всех элементов электроаппаратов, электрических машин (главные контакты, вспомогательные контакты, катушки, обмотки и др.) и провода на схемах маркируются.

Участки (зажимы элементов схемы и соединяющие их провода) цепей постоянного тока положительной полярности маркируются нечетными числами, а отрицательной полярности — четными числами. Цепи управления переменного тока маркируются аналогично, т. е. все зажимы и провода, присоединяемые к одной фазе, маркируются нечетными числами, а к другой фазе — четными.

Общие точки соединений нескольких элементов на схеме имеют один и тот же номер. После прохождения цепи через катушку, контакт, сигнальную лампу, резистор и т. п. номер изменяется. Для выделения отдельных видов цепей индексация производится так, чтобы цепи управления имели номера от 1 до 99, цепи сигнализации — от 101 до 191 и т. д.

Задание.

Составьте схему электрической цепи постоянного тока, имея рубильник, соединительные провода, электрическую лампочку, предохранители, амперметр, вольтметр.