

### 4.3 Схемы электрические принципиальные

Принципиальная схема определяет полный состав элементов и устройств в изделии, а также все связи, необходимые для осуществления электрических процессов и их контроля, и дает детальное представление о принципах работы изделия. На принципиальной схеме изображают разъемы, клеммники и другие элементы, которыми заканчиваются входные и выходные цепи, а также показывают соединительные и монтажные элементы, устанавливаемые по конструктивным соображениям. Элементы, устройства, цепи размещают на параллельных горизонтальных и вертикальных прямых линиях без учета их действительного расположения, обычно сверху вниз и слева направо.

На принципиальной схеме могут быть изображены в виде УГО или упрощенных очертаний отдельные элементы кинематики, гидравлики и другие, функционально связанные в изделии с электрическими элементами. Разрешается также изображать отдельные элементы, не входящие в изделие, на которое составляется схема, но необходимые для разъяснения принципов его работы. Размещение УГО элементов и устройств должно определяться удобством чтения схемы, а также необходимостью изображения электрических связей линиями минимальной длины с минимальным числом пересечений.

На принципиальных схемах допускается выделять штрихпунктирной линией группы элементов, совместно выполняющих в изделии определенную функцию, группы элементов, конструктивно объединенные и устройства, устанавливаемые на объекте. При повторении одинаковых элементов и устройств разрешается один раз изобразить их полностью, а остальные — упрощенно в виде прямоугольников.

Все изображенные на схеме элементы должны иметь буквенно-цифровое позиционное обозначение, буквы и цифры которого должны выполняться шрифтом одного размера. Позиционное обозначение элемента наносят над УГО или справа от него. Рядом с УГО элемента допускается указывать номинальные значения его основных параметров или сокращенное наименование. Допускается помещать поясняющие надписи и указывать в характерных точках значения токов, напряжений, уровни сигналов, а также характеристики входных и выходных цепей изделия (частоту, напряжение, ток и др.) и параметры, подлежащие измерению в контрольных точках схемы. При невозможности указания характеристик или параметров следует давать наименования цепей или контролируемых величин.

Характеристики входных и выходных цепей, а также адреса их внешних подключений рекомендуется давать в виде таблиц, помещая вместо УГО входных и выходных элементов.

При проектировании сложных устройств, состоящих из нескольких конструктивно обособленных функциональных частей, рекомендуется для каждой из этих частей выполнять отдельную принципиальную электрическую схему.

Принципиальные электрические схемы сложных ЭП и СА допускается выполнять в виде нескольких схем, выделяя в отдельные схемы силовые блоки, блоки управления, контроля и сигнализации.

Принципиальные электрические схемы определяют полный состав технических средств ЭП и СА, действие которых обеспечивает решение задач управления, регулирования, защиты, измерения, сигнализации и визуализации, и служат основанием для разработки других документов проекта: схем соединений и подключения, монтажных таблиц щитов, пультов и др. Эти схемы служат для изучения принципа действия системы, они необходимы при производстве наладочных работ и в процессе эксплуатации оборудования. Принципиальная схема представляет собой сочетание элементарных электрических цепей, выполняющих в заданной последовательности ряд стандартных операций.

Последовательность действий при разработке принципиальных схем:

- 1) На основании функциональной схемы составляются технические требования, предъявляемые к принципиальной схеме.

- 2) В соответствии с техническими требованиями устанавливаются условия и последовательность действий принципиальной схемы.
- 3) Каждое из заданных условий действия принципиальной схемы изображается в виде элементарной схемы.
- 4) Элементарные схемы объединяются в общую схему.
- 5) Производятся расчет параметров и выбор технических средств ЭП и СА.
- 6) Принципиальная схема корректируется в соответствии с возможностями выбранных средств.
- 7) Принципиальная схема проверяется на возможность выполнения всех требований ТЗ.