

Виды и типы схем.

Правила выполнения схем

Цель: Ознакомиться с видами и типами схем. Рассмотреть общие правила выполнения схем и нанесения условных графических обозначений.

Схема – графический конструкторский документ, содержащий условные графические обозначения или обозначения составных частей изделия и связей между ними.

Элемент схемы – составная часть, которая выполняет определенную функцию в изделии и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение (резисторы, диоды, трансформаторы и т.д.).

Устройство – совокупность элементов, представляющая единую конструкцию (блок, плата, панель и т.д.).

Функциональная группа – совокупность элементов, выполняющих в изделии определенную функцию и не объединенных в единую конструкцию.

Функциональная часть – элемент, функциональная группа, а также устройство, выполняющее определенную функцию (усилитель, фильтр).

Функциональная цепь – линия, канал, тракт определенного назначения (канал звука, видеоканал и т.д.).

Линия взаимосвязи – отрезок прямой, указывающий на наличие электрической связи между элементами и устройствами.

В соответствии с **ГОСТ 2.701-84** «Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению» схемы классифицируются по назначению, а также по типу элементов и связей между ними. Наименование и код схем определяют их видом и типом.

Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы (таблица 1).

Виды схем обозначают буквами:		Типы схем обозначают цифрами:	
электрические	- Э	структурные	-1
гидравлические	- Г	функциональные	-2
пневматические	- П	принципиальные (полные)	-3
газовые (кроме пневматических)	- Х	соединений (монтажные)	-4
кинематические	- К	подключения	-5
вакуумные	- В	общие	-6
оптические	- Л	расположения	-7
энергетические	- Р	объединенные	-0
деления	- Е		
комбинированные	- С		

Структурные схемы определяют основные функциональные части изделия или процесса, их назначение и взаимосвязи. Этот тип схем применяется наиболее часто, он объединяет схемы, отражающие состав изделий; блок-схемы, определяющие алгоритмы обработки информации; организационно-управленческие схемы и т. п.

Функциональные схемы содержат информацию о процессах, протекающих в объектах. Такие схемы позволяют анализировать возможности вновь разрабатываемых объектов, обосновывать проведение отладки и ремонта.

Принципиальные схемы определяют полный состав элементов объекта и связей между ними, служат основанием для разработки комплекта конструкторской документации на объект.

Схемы соединений отображают только связи между частями объекта, осуществляемые с помощью связующих элементов, с указанием их геометрического положения относительно частей объекта.

Схемы подключений показывают внешние подключения объектов.

Схемы расположения отображают геометрическое расположение элементов объектов относительно друг друга.

Общие схемы составляются с целью наглядного представления информации о составе очень сложных объектов и видах связи между их частями.

Порядок выполнения схем:

1. Схемы выполняются без соблюдения масштаба и действительного пространственного расположения составных частей изделия.
2. Необходимое количество типов схем, разрабатываемых на проектируемом устройстве, а также количество схем каждого типа определяется разработчиком в зависимости от особенностей изделия. Комплект схем должен быть по возможности минимальным, но содержать сведения в объеме достаточном для проектирования, изготовления и эксплуатации изделия. Между двумя схемами одного комплекта конструкторских документов на изделие должна быть установлена однозначная связь, обеспечивающая возможность быстрого получения необходимой информации об элементах, устройствах и соединениях на всех схемах данного комплекта.
3. На схемах, как правило, используются стандартные графические условные обозначения. Если необходимо использовать не стандартизованные обозначения некоторых элементов, то на схеме дают соответствующие пояснения.
4. Следует добиваться наименьшего излома линии связи, сохраняя между параллельными линиями расстояние не менее 3 мм.
5. На схеме допускается помещать различные технические данные, характеризующие схему в целом и отдельные ее элементы. Эти сведения помещают либо около этих графических элементов, либо на свободном поле схемы, как правило, над основной надписью.
6. Разрешается выполнять схему на нескольких листах (объединенную или комбинированную схему). Наименование объединенной схемы определяется видом и объединенными видами схем, наименование комбинированной схемы – комбинированными видами и типом схемы.

Схема электрическая структурная (код Э1) – схема, определяющая основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи.

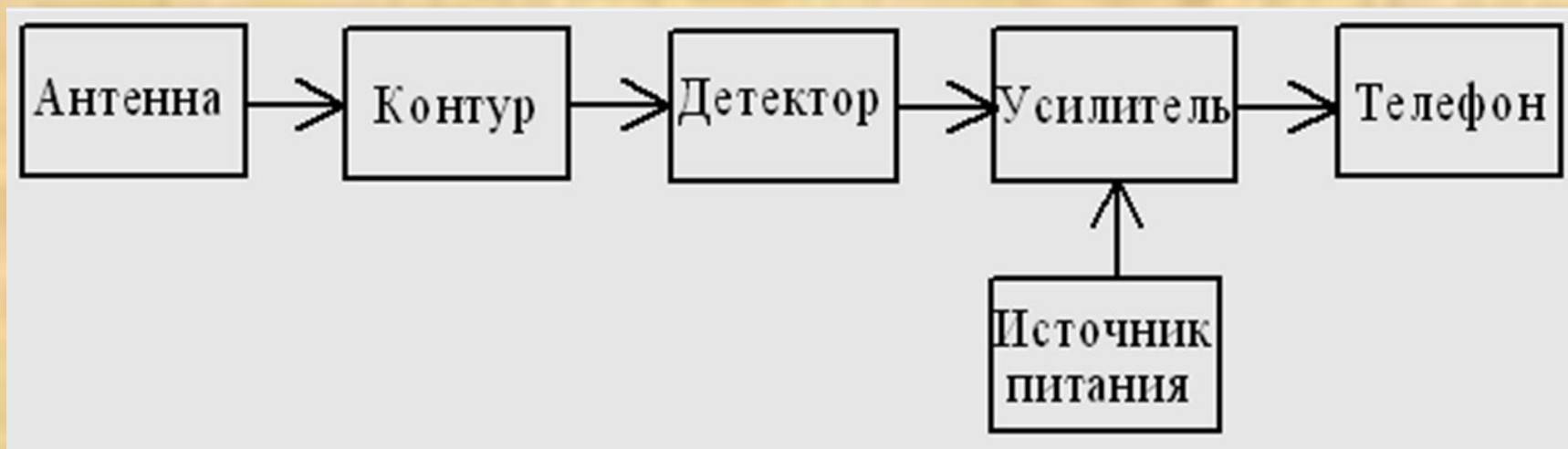
Данные схемы разрабатывают при проектировании изделия на стадиях, предшествующих разработке схем других типов, и пользуются ими для общего ознакомления с изделием.

На схеме электрической структурной изображают все основные функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы) и основные взаимосвязи между ними.

Функциональные части изделия в соответствии с ГОСТ 2.721 изображают в виде прямоугольников, с размерами 10x10 или 10x15 мм или УГО, приведенных в соответствующих стандартах.

Графическое построение схемы должно давать наглядное представление о последовательности взаимодействия функциональных частей изделия. На линиях взаимосвязей рекомендуется стрелками обозначать направление хода процессов, происходящих в изделии.

На схеме должны быть указаны наименования каждой функциональной части изделия, если для ее обозначения применен прямоугольник. Наименования в этом случае вписывают внутрь прямоугольников.

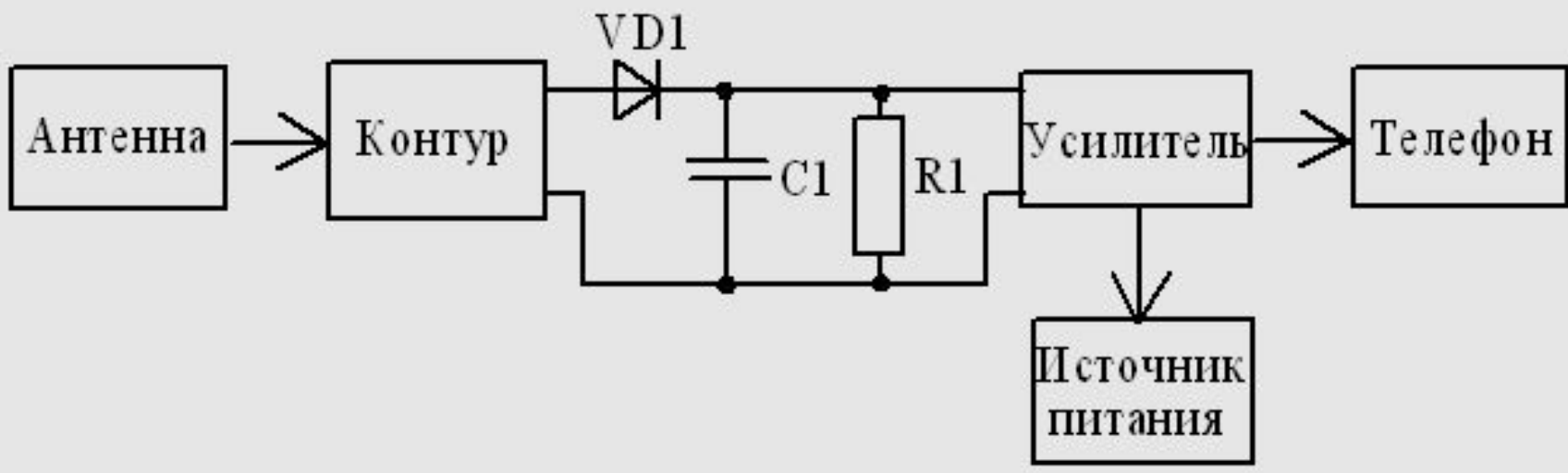


При большом количестве функциональных частей допускается взамен наименования проставлять порядковые номера справа от изображения или над ним, как правило, сверху вниз в направлении слева направо, в этом случае наименования указывают в таблице произвольной формы, помещаемой на поле схемы.

разъясняющая определенные процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или в изделии в целом. Данными схемами пользуются для изучения принципов работы изделий, а также при их наладке, контроле и ремонте.

Графическое построение схемы должно давать наиболее наглядное представление о последовательности процессов, иллюстрируемых схемой.

На схеме изображают функциональные части изделия (элементы, устройства, функциональные группы) и связи между ними в виде УГО, установленных в соответствующих стандартах ЕСКД. Отдельные функциональные части допускается изображать в виде прямоугольников.



На схеме должны быть указаны:

- для каждой функциональной группы – обозначение, присвоенное ей на принципиальной схеме, и (или) ее наименование. Если функциональная группа изображена в виде УГО, то ее наименование не указывают;

- для каждого устройства, изображенного в виде прямоугольника, – позиционное обозначение, присвоенное ему на принципиальной схеме, его наименование и тип и (или) обозначение документа, на основании которого это устройство применено;

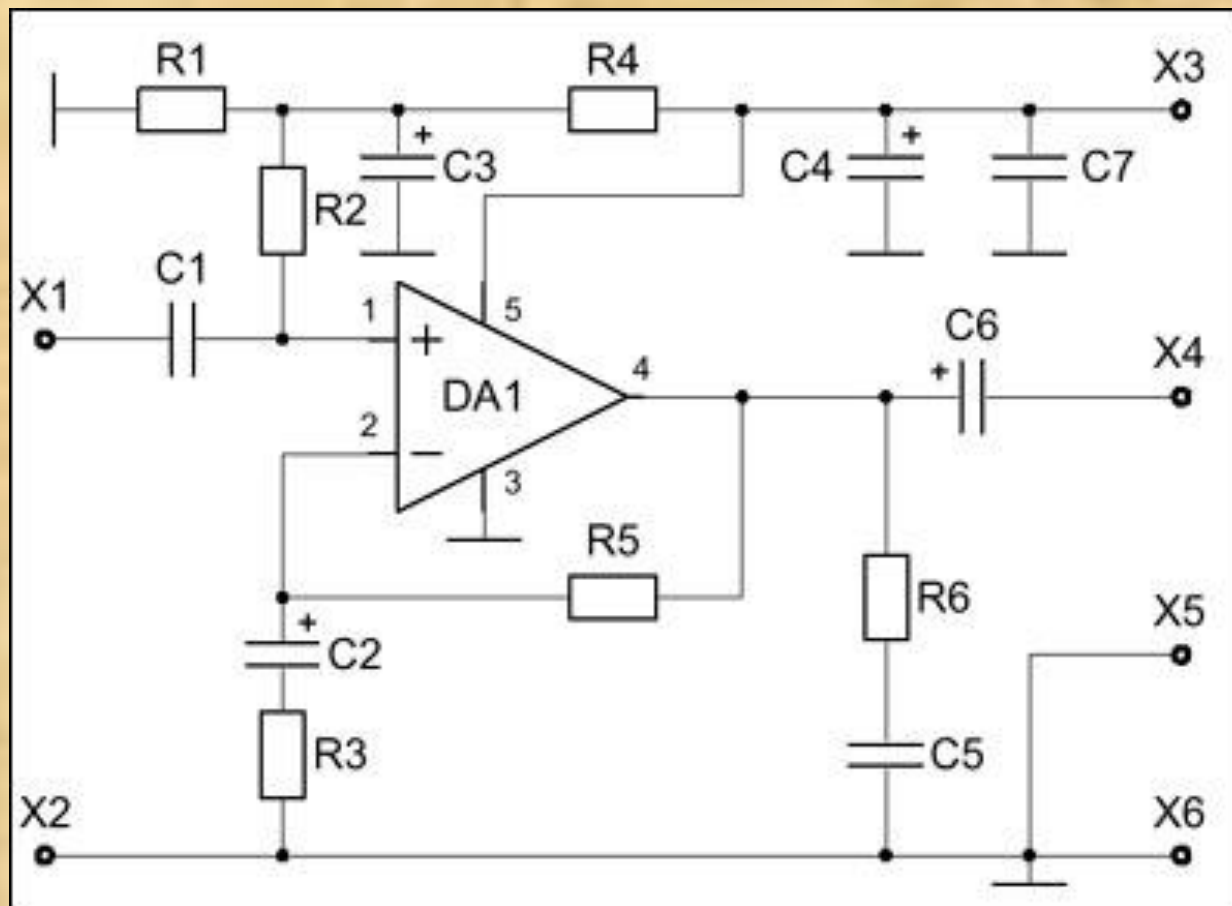
- для каждого устройства, изображенного в виде УГО, – позиционное обозначение, присвоенное ему на принципиальной схеме, и (или) его тип;

- для каждого элемента – позиционное обозначение, присвоенное ему на принципиальной схеме, и (или) его тип. Наименования, обозначения и типы рекомендуется вписывать в прямоугольники. Сокращенные или условные наименования, если таковые имеются на схеме, должны быть пояснены на поле схемы.

На схеме рекомендуется:

- указывать характеристики функциональных частей рядом с графическим обозначением или на свободном поле схемы;
- помещать поясняющие надписи, диаграммы или таблицы, определяющие последовательность процессов во времени;
- указывать параметры в характерных точках, например, величины токов, напряжений, формы импульсов и т.п.

Схема электрическая принципиальная (код ЭЗ)– документ, определяющий полный состав электрических элементов изделия, дающий детальное представление о принципах работы изделия, служит основой для разработки конструкции и используется при изготовлении и эксплуатации изделий. Схема содержит перечень элементов.



На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, все электрические связи между ними, а также электрические элементы, которыми заканчиваются входные и выходные цепи.

На схеме допускается изображать соединительные и монтажные элементы, устанавливаемые в изделии по конструктивным соображениям.

Схемы выполняют для изделий, находящихся в отключенном состоянии.

В обоснованных случаях допускается отдельные элементы схемы изображать в рабочем положении с указанием на поле схемы режима, для которого изображены эти элементы.

Элементы и устройства, УГО которых установлены в стандартах ЕСКД, изображают на схеме в виде этих УГО.

Элементы или устройства, используемые в изделии частично, допускается изображать неполностью, ограничиваясь изображением только используемых частей или элементов.

Условные графические обозначения (УГО)

Условные графические обозначения элементов показывают в размерах, установленных ГОСТ 2.701-84. Обозначение элементов, размеры которых в стандартах не установлены, изображают на схеме в размерах, в которых они выполнены в стандартах. Допускается поворачивать УГО на угол кратный 45° по сравнению с изображением, приведенным в стандарте, или изображать зеркально повернутым.

Лини связи между элементами схемы должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее количество изломов и взаимных пересечений. Стандарт ГОСТ 2.701-84 устанавливает толщину линий связи от 0,2 до 1 мм, рекомендуемая толщина от 0,3 до 0,4 мм.

Толщина линии связи равняется толщине линий УГО ее элементов. Расстояние между двумя соседними линиями связи – не менее 3 мм, а между графическими изображениями – не менее 2 мм.

Основная надпись такая же, как на чертежах. Таблицы, располагаемые на схеме, не должны выходить за габариты основной надписи, в случае надобности могут быть продолжены слева от нее.

Перечень элементов.

Данные об элементах, входящих в состав изделия и изображенных на схеме помещают на первом листе схемы или в виде самостоятельного документа.



Оформляется в виде таблицы, заполняемой сверху вниз. Ее располагают, как правило, над основной надписью не менее 12 мм от нее. Продолжение перечня помещают слева от основной надписи, повторяя шапку таблицы.

Выполняется на формате А4 с основной надписью по ГОСТ 2.104-68 (форма 2 и 2а), с присвоением шифра, состоящего из буквы П (перечень) и кода схемы, к которой выпускается перечень. Например: ПЭЗ – перечень элементов к принципиальной электрической схеме.

15	Поз обозна- чение	Наименование	Кол.	Примечание
8min	20	110	10	
		185		

В граф «Поз, обозначение» - позиционное буквенно-цифровое обозначение элемента, устройства или функциональной группы.

В графе «Наименование» - наименование элемента ли устройства, тип и обозначение документа, на основании которого этот элемент или устройство применены.

В графе «Примечание» - технические данные, не содержащиеся в обозначении типа элемента; значение параметров, подбираемые регулировкой.

Каждому элементу (устройству) схемы присваивают буквенно-цифровые позиционные обозначения согласно ГОСТ 2.710-81.

Позиционное обозначение в общем случае состоит из трех частей.

В первой части указывают вид элемента (устройства) одной или несколькими буквами, например: R – резистор, C – конденсатор, VD – полупроводниковый диод.

Во второй части – порядковый номер элемента (устройства) в пределах данного вида, R1, R2, R3,..., R12.

В третьей части допускается указывать соответствующее функциональное назначение, например: C4I – конденсатор C4, используемый как интегрирующий.

Порядковые номера элементам присваивают начиная с единицы, в пределах группы с одинаковыми позиционными обозначениями согласно последовательности расположения элементов на схеме, считая сверху вниз, в направлении слева на право.

Позиционные обозначения проставляют рядом с условными графическими обозначениями элементов с правой стороны или над ними.