

# **ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СТРУКТУРНЫХ СХЕМ (ГОСТ 2.702-75)**

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

Функциональные части на схеме изображают в виде прямоугольника или условных графических обозначений.

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.

На схеме допускается указывать тип элемента (устройства) и (или) обозначение документа (основной конструкторский документ, государственный стандарт, технические условия), на основании которого этот элемент (устройство) применен.

При изображении функциональных частей в виде прямоугольников наименования, типы и обозначения рекомендуется вписывать внутрь прямоугольников.

При большом количестве функциональных частей допускается взамен наименований, типов и обозначений проставлять порядковые номера справа от изображения или над ним, как правило, сверху вниз в направлении слева направо. В этом случае наименования, типы и обозначения указывают в таблице, помещаемой на поле схемы.

# ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ

На функциональной схеме изображают функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы), участвующие в процессе, иллюстрируемой схемой, и связи между этими частями.

Функциональные части и связи между ними на схеме изображают в виде условных графических обозначений, установленных в стандартах Единой системы конструкторской документации. 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 условного графического обозначения, 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 (основной конструкторский документ, государственный стандарт, технические условия), на основании которого это устройство применено;

для каждого устройства, изображенного в виде условного графического обозначения, - позиционное обозначение, присвоенное ему на принципиальной схеме, его тип и (или) обозначение документа;

для каждого элемента - позиционное обозначение, присвоенное ему на принципиальной схеме, и (или) его тип.

Наименования, типы и обозначения рекомендуется вписывать в прямоугольники.

На схеме рекомендуется указывать технические характеристики функциональных частей (рядом с графическими обозначениями или на свободном поле схемы).

На схеме помещают поясняющие надписи, диаграммы или таблицы, определяющие последовательность процессов во времени, а также указывают параметры в характерных точках (величины токов, напряжений, формы и величины импульсов, математические зависимости и т.д.).

# ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ

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 (соединители, зажимы и т.п.), 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 положении.

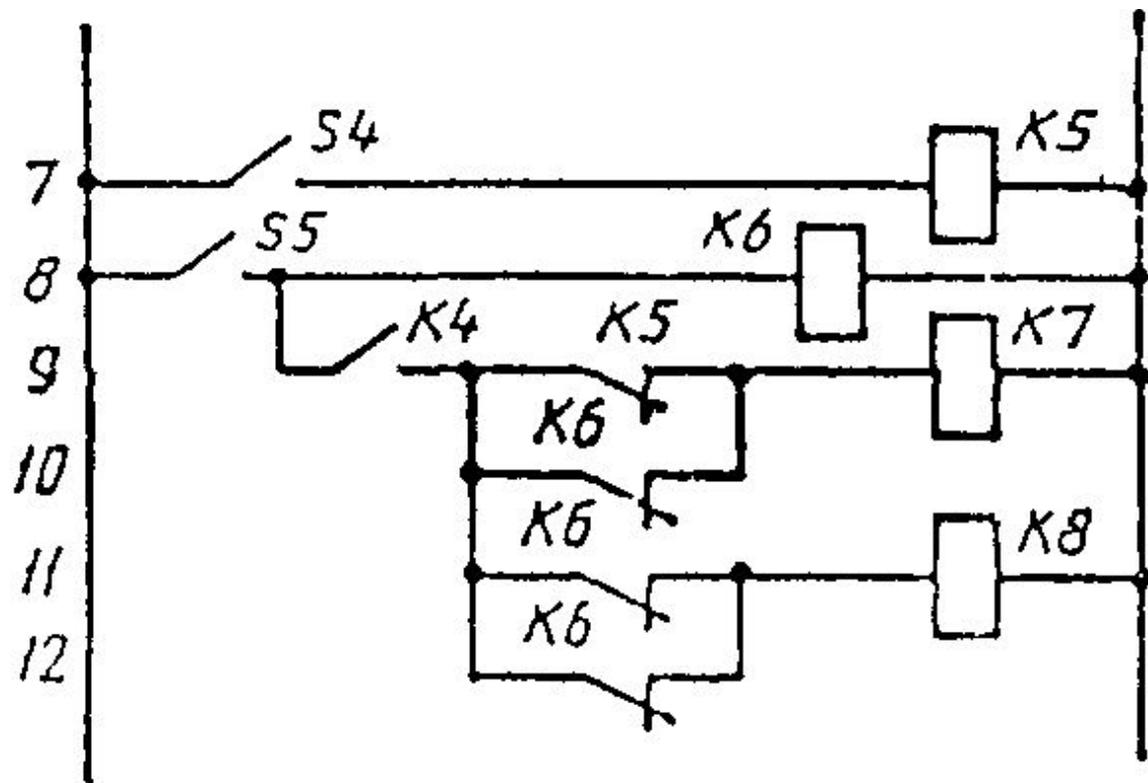
Элементы и устройства, условные графические обозначения которых установлены в стандартах Единой системы конструкторской документации, изображают на схеме в виде этих условных графических обозначений.

Элементы и устройства изображают на схемах совмещенным или разнесенным способом.

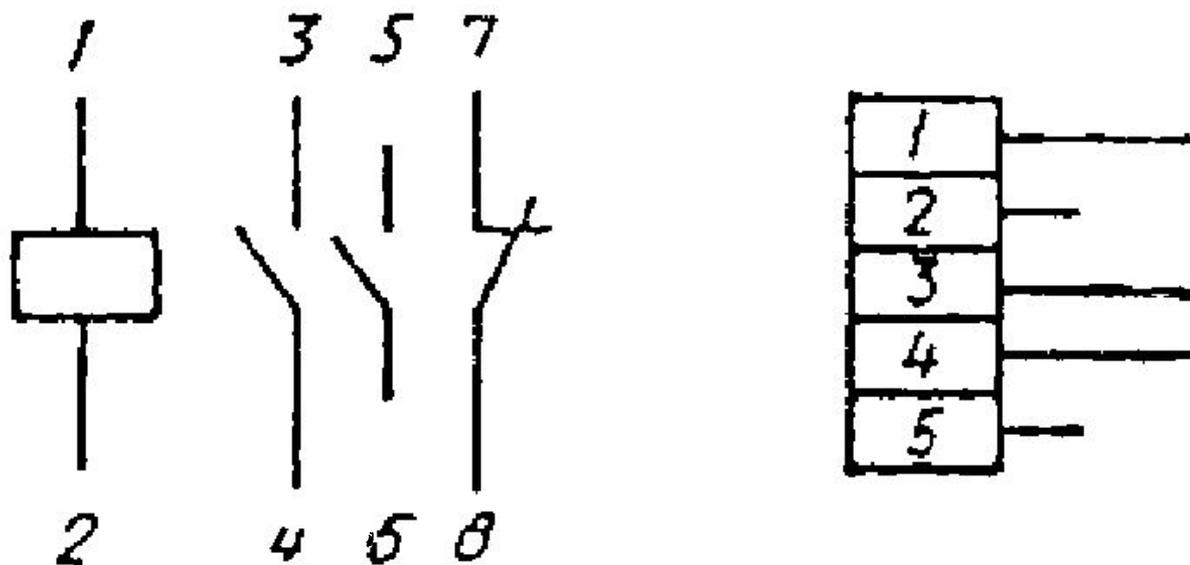
При совмещенном способе составные части элементов или устройств изображают на схеме в непосредственной близости друг к другу.

При разнесенном способе составные части элементов и устройств или отдельные элементы устройств изображают на схеме в разных местах таким образом, чтобы отдельные цепи изделия были изображены наиболее наглядно.

- Разнесенным способом допускается изображать все и отдельные элементы или устройства.
- При выполнении схем рекомендуется пользоваться строчным способом. При этом условные графические обозначения элементов или их составных частей, входящих в одну цепь, изображают последовательно друг за другом по прямой, а отдельные цепи - рядом, образуя параллельные (горизонтальные или вертикальные) строки.
- При выполнении схемы строчным способом допускается нумеровать строки арабскими цифрами (черт.).

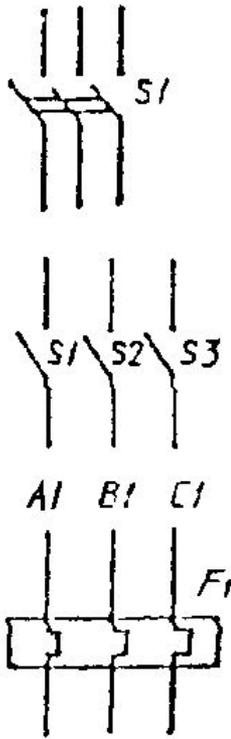


- Выводы (контакты) неиспользованных элементов (частей) изображают короче, чем выводы (контакты) использованных элементов (частей) (черт.).

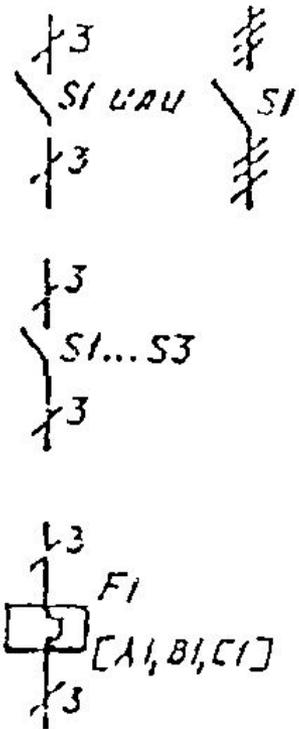


Схемы выполняют в многолинейном или однолинейном изображении.

- При многолинейном изображении каждую цепь изображают отдельной линией, а элементы, содержащиеся в этих цепях, - отдельными условными графическими обозначениями (рис.).
- При однолинейном изображении цепи, выполняющие идентичные функции, изображают одной линией, а одинаковые элементы этих цепей - одним условным графическим обозначением (рис.).

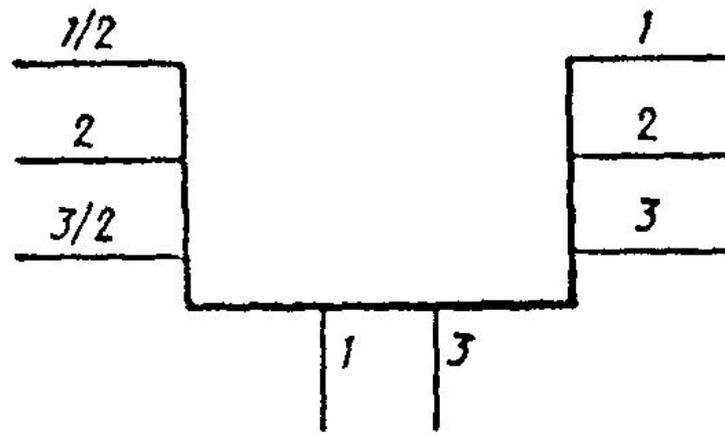


многолинейное изображение



однолинейное изображение.

При изображении на одной схеме различных функциональных цепей допускается различать их толщиной линии. На одной схеме рекомендуется применять не более трех размеров линий по толщине.



Порядковые номера элементам (устройствам) следует присваивать, начиная с единицы, в пределах группы элементов (устройств), которым на схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение, например,  $R1$ ,  $R2$ ,  $R3$  и т. д.,  $C1$ ,  $C2$ ,  $C3$  и т.д.

Порядковые номера должны быть присвоены на схеме сверху вниз в направлении слева направо.

При внесении изменений в схему последовательность присвоения порядковых номеров может быть нарушена.

Позиционные обозначения проставляют на схеме рядом с условными графическими обозначениями элементов и (или) устройств с правой стороны или над ними.

- При изображении на схеме элемента или устройства разнесенным способом позиционное обозначение элемента или устройства проставляют около каждой составной части.

Совмещенный способ  
изображения устройства

*AJ*

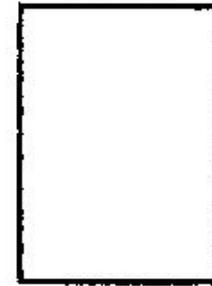


Разнесенный способ  
изображения устройства

*AJ.1*



*AJ.2*



При изображении отдельных элементов устройств в разных местах в состав позиционных обозначений этих элементов должно быть включено позиционное обозначение устройства, в которое они входят, например, = A3-C5 - конденсатор C5, входящий в устройство A3.

При разнесенном способе изображения функциональной группы (при необходимости и при совмещенном способе) в состав позиционных обозначений элементов, входящих в эту группу, должно быть включено обозначение функциональной группы, например, ≠ T1-C5 - конденсатор C5, входящий в функциональную группу T1.

При сложном вхождении, например, когда в устройство, не имеющее самостоятельной принципиальной схемы, входит одно или несколько устройств, имеющих самостоятельные принципиальные схемы, и (или) функциональных групп, или если в функциональную группу входит одно или несколько устройств и т.д., то в перечне элементов в графе «Наименование» перед наименованием устройств, не имеющих самостоятельных принципиальных схем, и функциональных групп допускается проставлять порядковые номера (т.е. подобно обозначению разделов, подразделов и т.д.) в пределах всей схемы изделия

Поз обозна- чение	Наименование	Кол	Примечание
A1	Дешифратор АБВГ. ХХХХХХ. 033	1	
D1	Микросхема К155ТМ2 бко 348 006ТУ1	1	
D2	Микросхема К155ЛА3 бко 348 006ТУ1	1	
	<i>Резисторы</i>		
R1, R2	МЛТ-0,25-430 Ом ± 10 % ГОСТ...	2	
R3	МЛТ-0,25-13 Ом ± 10 % ГОСТ...	1	
R4	ППЗ-43-60 Ом ± 10 % ... ТУ	1	
SA1	Переключатель АБВГ. ХХХХХХ. 154	1	
A2	1 Блок включения ФЭУ АБВГ. ХХХХХХ. 249	1	
AB1	Блок индикации АБВГ. ХХХХХХ. 122	1	
	<i>Резисторы ГОСТ...</i>		
R1, R2	МЛТ-0,25-120 Ом ± 10 %	2	
R3	МЛТ-0,25-220 Ом ± 10 %	1	
R4...R6	МЛТ-0,25-120 Ом ± 10 %	3	
LPM1	11 Измеритель		
AC1	Блок сигнализации АБВГ. ХХХХХХ. 021	1	
C1, C2	Конденсатор КМ-3а-Н30-0,22 ... ТУ	2	
R7	Резистор МЛТ-0,25-470 Ом ± 10 % ГОСТ...	1	
KLВ1..KLВ4	2 Переключатель тока	4	
A3	Блок индикации АБВГ. ХХХХХХ. 020	1	
R5	Резистор МЛТ-0,25-4,7 кОм ± 10 % ГОСТ...	1	
R6, R7	Резистор МЛТ-0,25-4,7 кОм ± 10 % ГОСТ.	2	

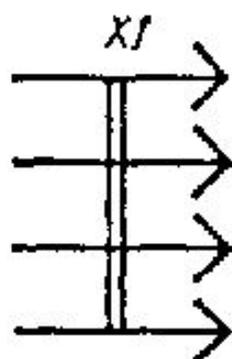
- На схеме рекомендуется указывать характеристики входных и выходных цепей изделия (частоту, напряжение, силу тока, сопротивление, индуктивность и т.п.), а также параметры, подлежащие измерению на контрольных контактах, гнездах и т.п.
- Если изделие заведомо предназначено для работы только в определенном изделии (установке), то на схеме допускается указывать адреса внешних соединений входных и выходных цепей данного изделия. Адрес должен обеспечивать однозначность присоединения, например, если выходной контакт изделия должен быть соединен с пятым контактом третьего соединителя устройства *A*, то адрес должен быть записан следующим образом: = *A - X3:5*.

Характеристики входных и выходных цепей изделия, а также адреса их внешних подключений рекомендуется записывать в таблицы, помещаемые взамен условных графических обозначений входных и выходных элементов - соединителей, плат и т.д.

*X1*

<i>Конт.</i>	<i>Цепь</i>	<i>Адрес</i>
1	$\Delta f = 0,3 \dots 3 \text{ кГц}; R_H = 600 \text{ Ом}$	$= A1-X1:1$
2	$U_{\text{вых}} = 0,5 \text{ В}; R_H = 600 \text{ Ом}$	$= A1-X1:2$
3	$U_{\text{вых}} = +60 \text{ В}; R_H = 500 \text{ Ом}$	$= A1-X1:3$
4	$U_{\text{вых}} = +20 \text{ В}; R_H = 1 \text{ кОм}$	$= A1-X1:4$

- Каждой таблице присваивают позиционное обозначение элемента, взамен условного графического обозначения которого она помещена.
- Над таблицей допускается указывать условное графическое обозначение контакта - гнезда или штыря.
- Таблицы допускается выполнять разнесенным способом.
- Порядок расположения контактов в таблице определяется удобством построения схемы.



Конт.	Цель	Адрес
1	$\Delta F = 0,3 \dots 3 \text{ кГц}; R_H = 500 \text{ Ом}$	$= A1-X1:1$
2	$U_{\text{вых}} = 0,5 \text{ В}; R_H = 600 \text{ Ом}$	$= A1-X1:2$
3	$U_{\text{вых}} = +60 \text{ В}; R_H = 500 \text{ Ом}$	$= A1-X1:3$
4	$U_{\text{вых}} = +20 \text{ В}; R_H = 1 \text{ кОм}$	$= A1-X1:4$

При изображении на схеме многоконтактных соединителей допускается применять условные графические обозначения, не показывающие отдельные контакты.

Сведения о соединении контактов соединителей указывают одним из следующих способов:

- около изображения соединителей, на свободном поле схемы или на последующих листах схемы помещают таблицы, в которых указывают адрес соединения [обозначение цепи (рисунок а) и (или) позиционное обозначение элементов, присоединяемых к данному контакту (рисунок б)].

X2

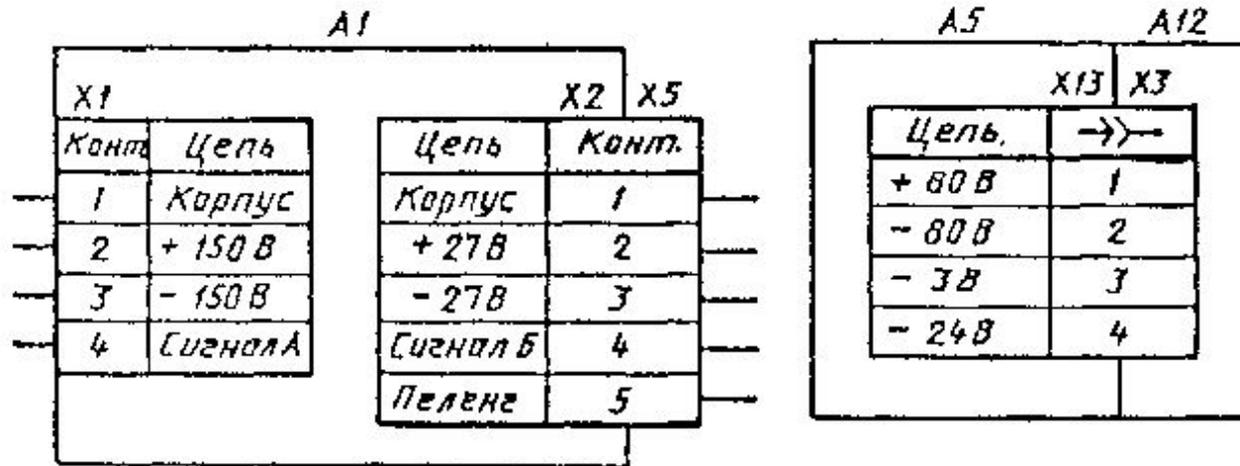
Конт	Адрес	Цепь	Адрес Внешний
1	5	+ 27В	=А1-Х1:1
2	20	- 27В	=А1-Х1:2

а — таблица, помещаемая  
на свободном поле схемы  
или на последующих  
листах схемы

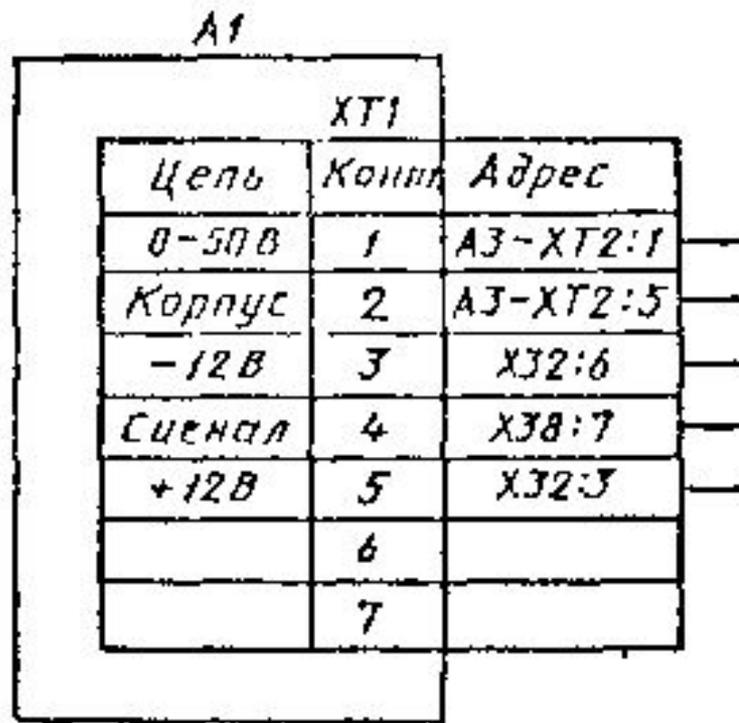
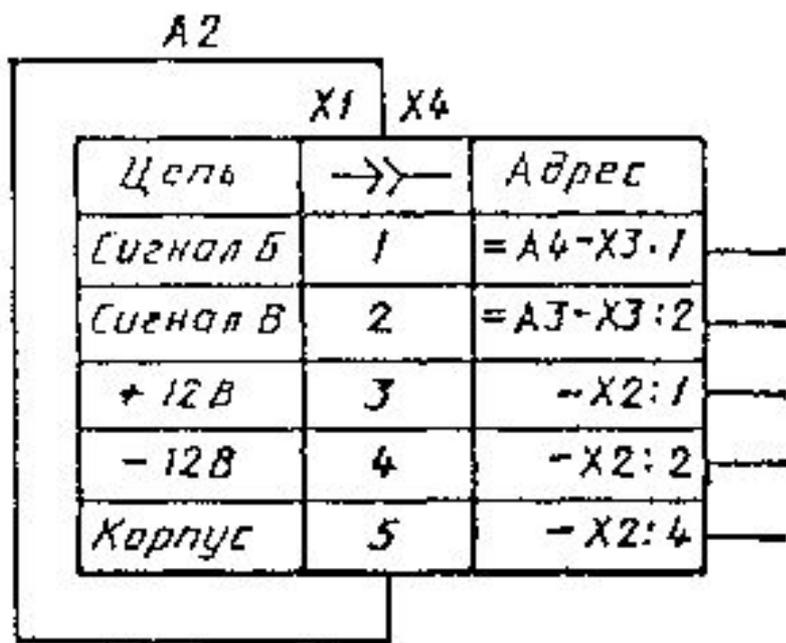
Конт.	Адрес
1	-К1:3
2	-К1:5

б — таблица, помещаемая  
около изображения  
соединителя

При изображении устройства (или устройств) в виде прямоугольника допускается в прямоугольнике взамен условных графических обозначений входных и выходных элементов помещать таблицы с характеристиками входных и выходных цепей,



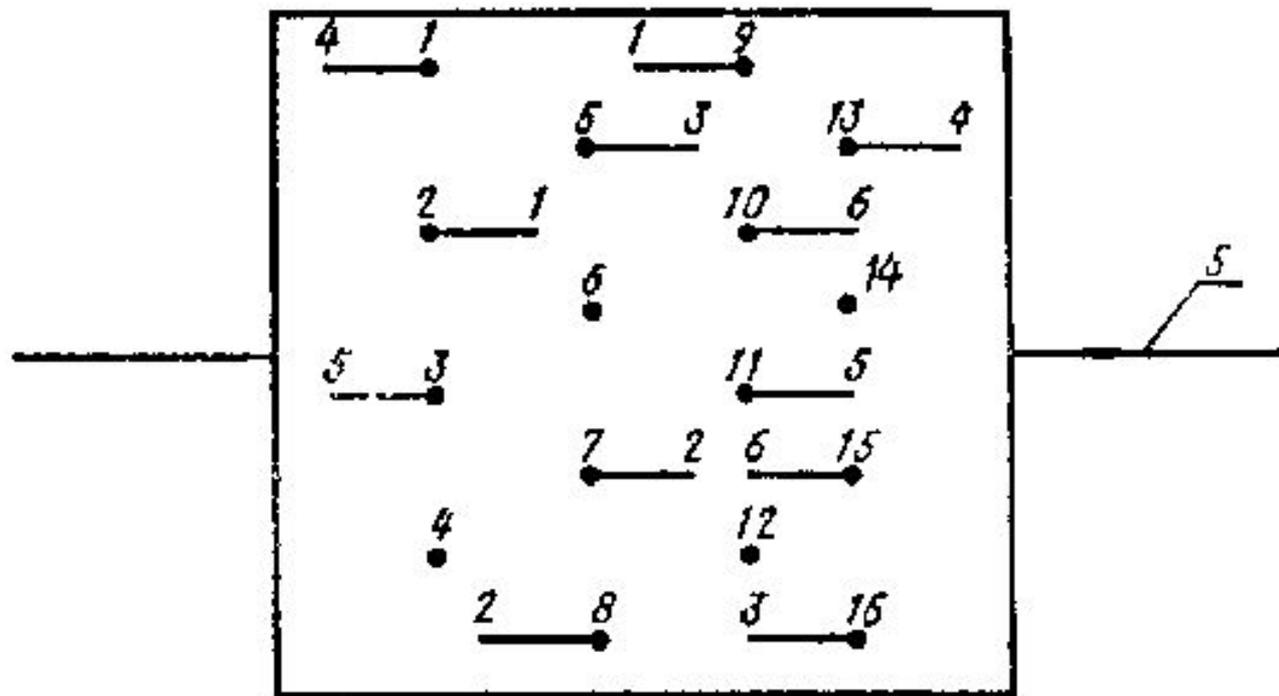
а вне прямоугольника допускается помещать таблицы с указанием адресов внешних соединений.



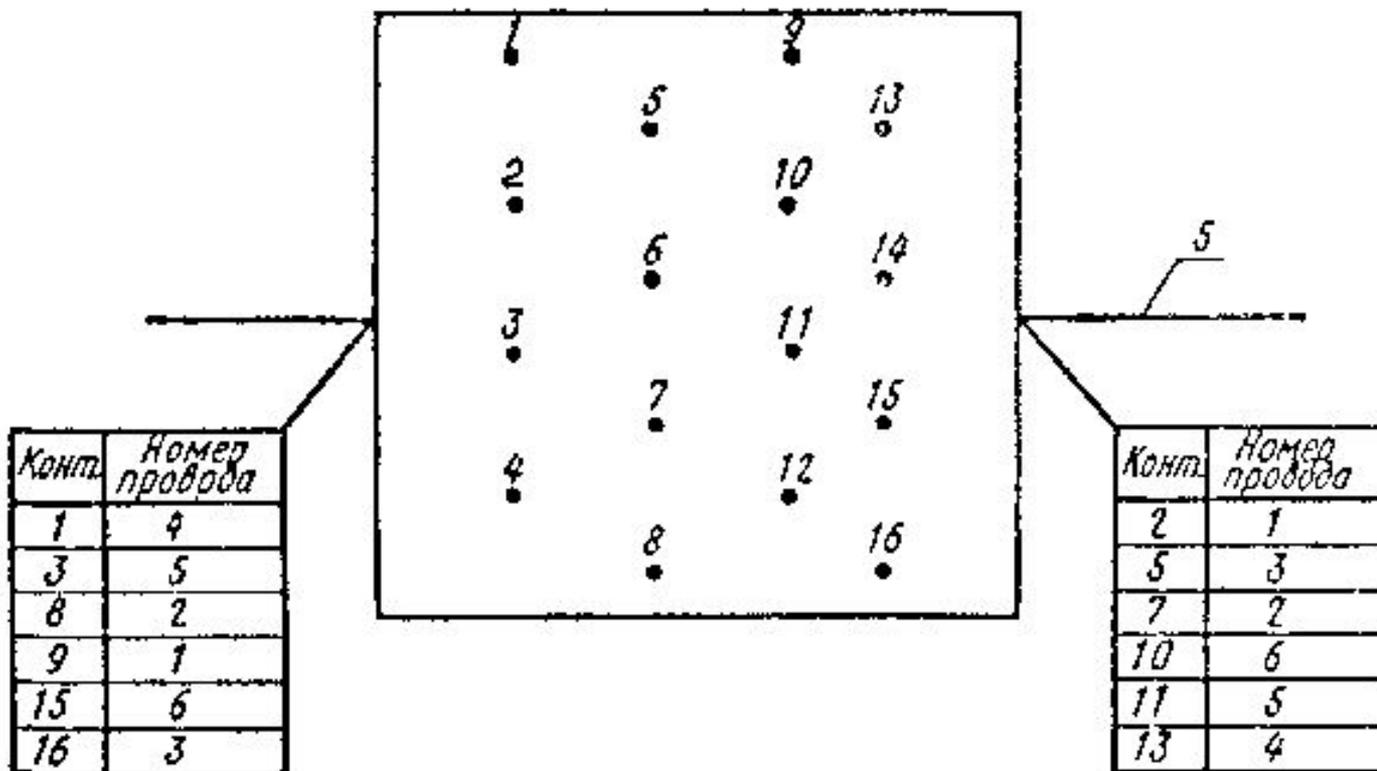
# ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ СОЕДИНЕНИЙ

Указания о присоединении проводов или жил кабеля (многожильного провода, электрического шнура) к контактам приводят в этом случае одним из следующих способов:

-у контактов показывают концы линий, изображающих провода или жилы кабеля (многожильного провода, электрического шнура), и указывают их обозначения. Концы линий направляют в сторону соответствующего жгута, кабеля (многожильного провода, электрического шнура), группы проводов ;



- у изображения многоконтактного элемента помещают таблицу с указанием подключения контактов. Таблицу соединяют линией-выноской с соответствующим жгутом, кабелем, (многожильным проводом, электрическим шнуром) группой проводов



- Одножильные провода, жгуты, кабели (многожильные провода, электрические шнуры) должны быть обозначены порядковыми номерами в пределах изделия.
- Провода, жгуты, кабели (многожильные провода, электрические шнуры) следует нумеровать отдельно. При этом провода, входящие в жгут, нумеруют в пределах жгута, а жилы кабеля (многожильного провода, электрического шнура) - в пределах кабеля (многожильного провода, электрического шнура).

- Номера проводов и жил кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров) на схеме проставляют, как правило, около обоих концов изображений.
- Номера кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров) проставляют в окружностях, помещенных в разрывах изображений кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров) вблизи от мест разветвления жил.
- Номера жгутов проставляют на полках линий-выносок около мест разветвления проводов.
- Номера групп проводов проставляют около линий-выносок.

Данные (марку, сечение и др.) о проводах и кабелях (многожильных проводах, электрических шнурах) указывают около линий, изображающих провода и кабели (многожильные провода, электрические шнуры).

В этом случае допускается обозначения проводам и кабелям (многожильным проводам, электрическим шнурам) не присваивать.

Если на схеме не указаны места присоединений (например, не показаны отдельные контакты в изображении соединителей) или затруднено отыскание мест присоединения проводов и жил кабеля (многожильного провода, электрического шнура), то данные о проводах, жгутах и кабелях (многожильных проводов, электрических шнуров) и адреса их соединений сводят в таблицу, именуемую «Таблицей соединений».

- При заполнении таблицы соединений следует придерживаться следующего порядка:
- при выполнении соединений отдельными проводами в таблицу записывают провода в порядке возрастания номеров, присвоенных им;

		20	50	50	30		
15	8 min	Обозначение провода	Откуда идет	Куда поступает	Данные провода	Примечание	
185							

		20	100	30		
15	8 min	Обозначение провода	Соединения	Данные провода	Примечание	
185						

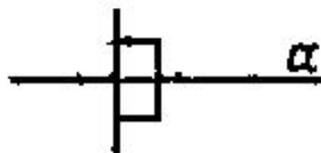
# ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

- На схеме подключения должны быть изображены изделие, его входные и выходные элементы (соединители, зажимы и т.п.) и подводимые к ним концы проводов и кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров) внешнего монтажа, около которых помещают данные о подключении изделия.
- Изделие на схеме изображают в виде прямоугольника, а его входные и выходные элементы - в виде условных графических обозначений.
- Допускается изображать изделие в виде упрощенных внешних очертаний.

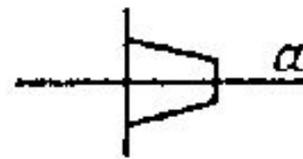
- На схеме должны быть указаны позиционные обозначения входных и выходных элементов, присвоенные им на принципиальной схеме изделия.
- Вводные элементы (например, сальники, гермовводы, проходные изоляторы), через которые проходят провода или кабели (многожильные провода, электрические шнуры), изображают на схеме по правилам.



Изолятор проходной



Гермоввод



Сальник

Провода и кабели (многожильные провода, электрические шнуры) должны быть показаны на схеме отдельными линиями.

При необходимости на схеме указывают марки, сечения, расцветку проводов, а также марки кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров), количество, сечение и занятость жил.

При указании марок, сечений и расцветки проводов в виде условных обозначений на поле схемы расшифровывают эти обозначения.