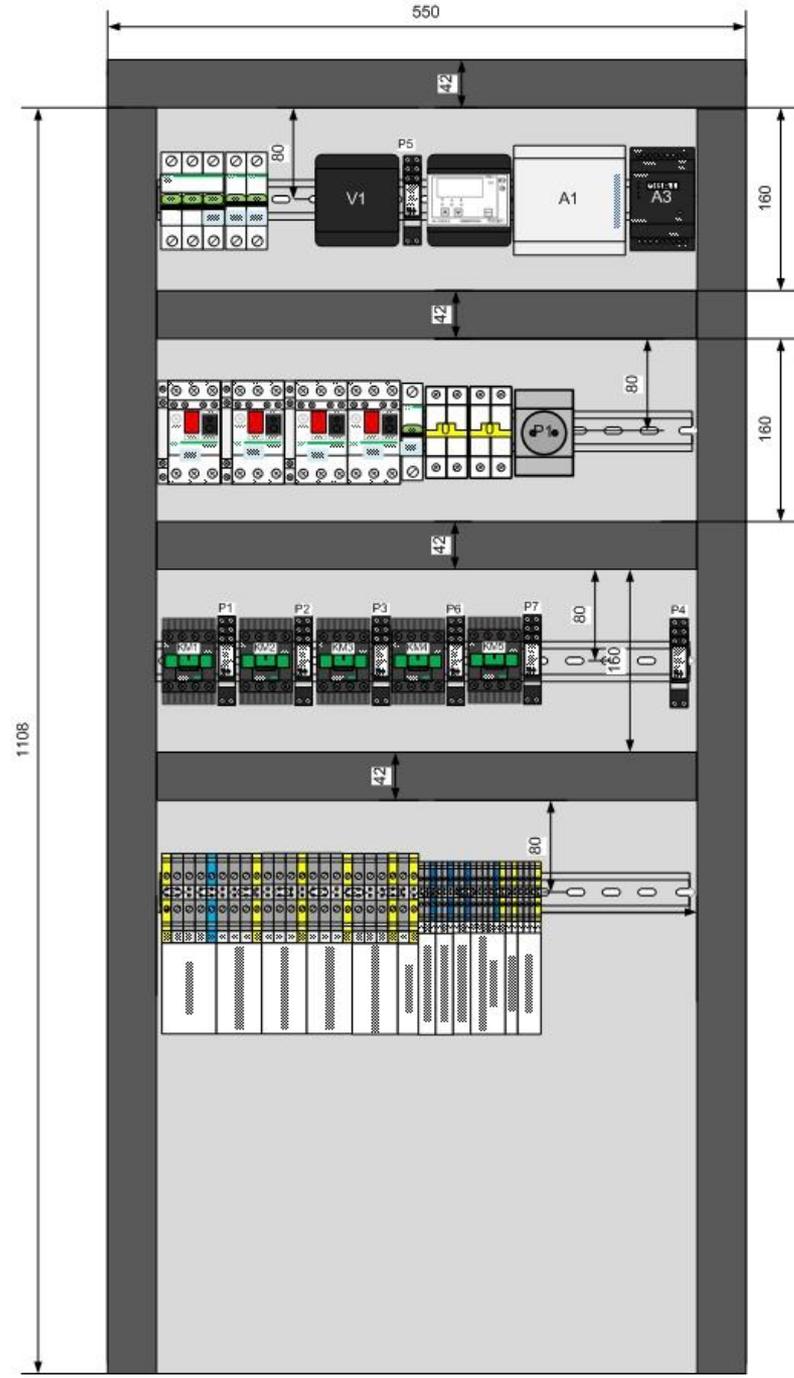
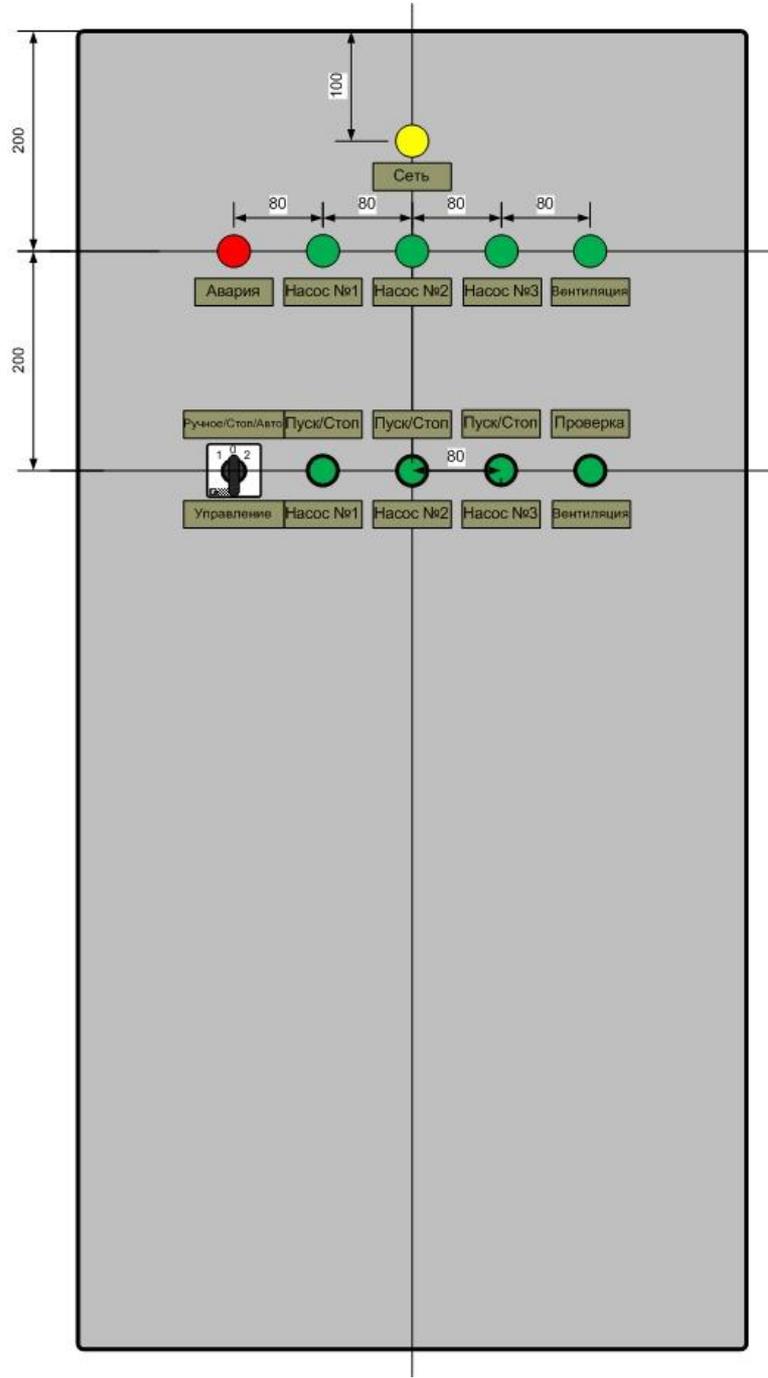


# Составление схем автоматизируемых установок, щитов и пультов

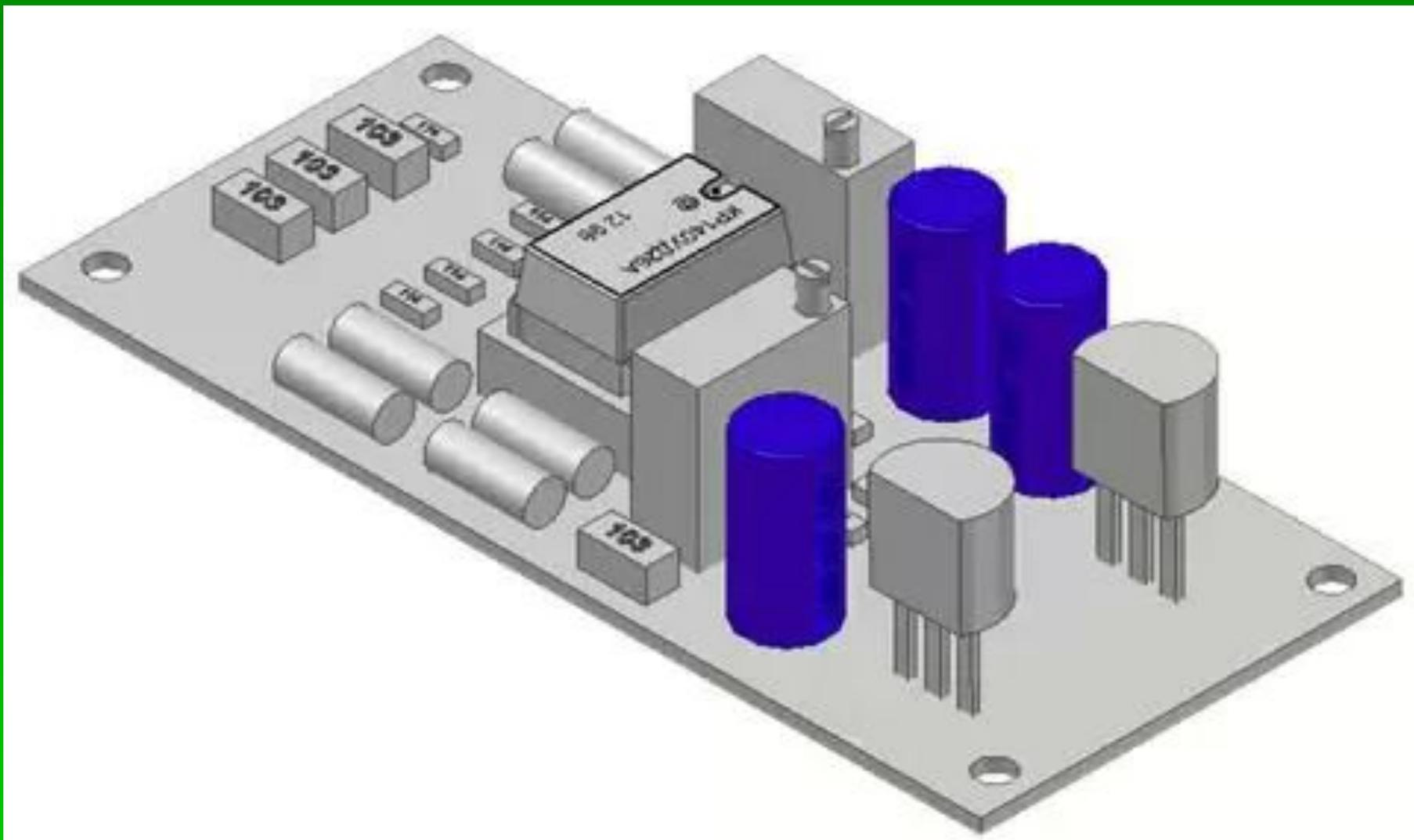
1. Составление схем соединений
2. Составление схем подключений







# Схема расположения (Э7)



### Последовательное соединение элементов схемы

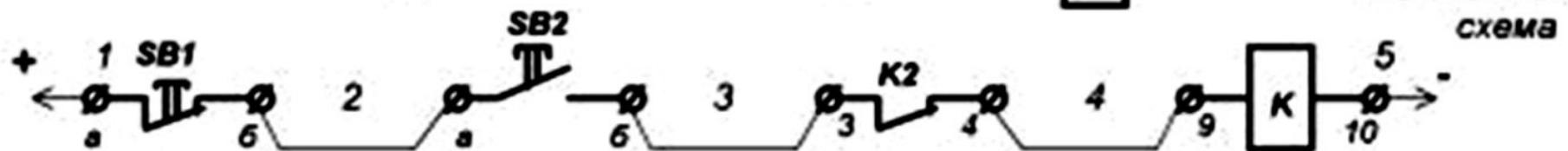
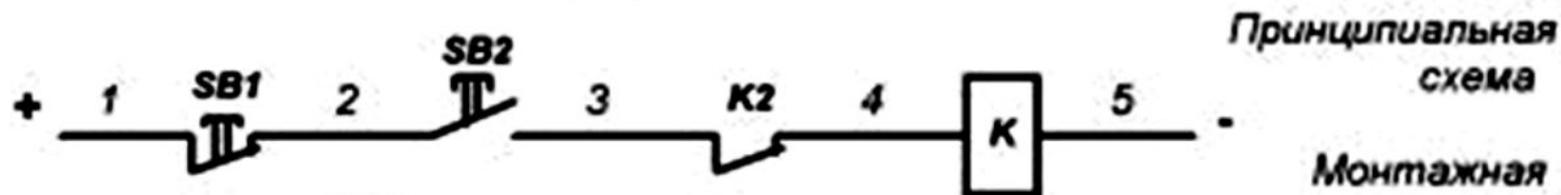
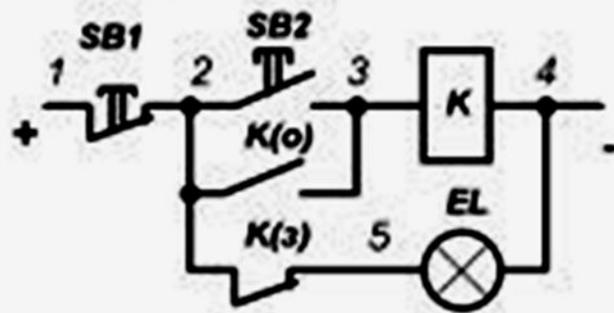


Таблица соединений

№ соединения	Элементы устройства				U=24В.
	SB1	SB2	K2	K	
1	а				+
2	б	а			
3		б	3		
4			4	9	
5				10	-

## Параллельное соединение элементов схемы

Принципиальная схема



Монтажная схема

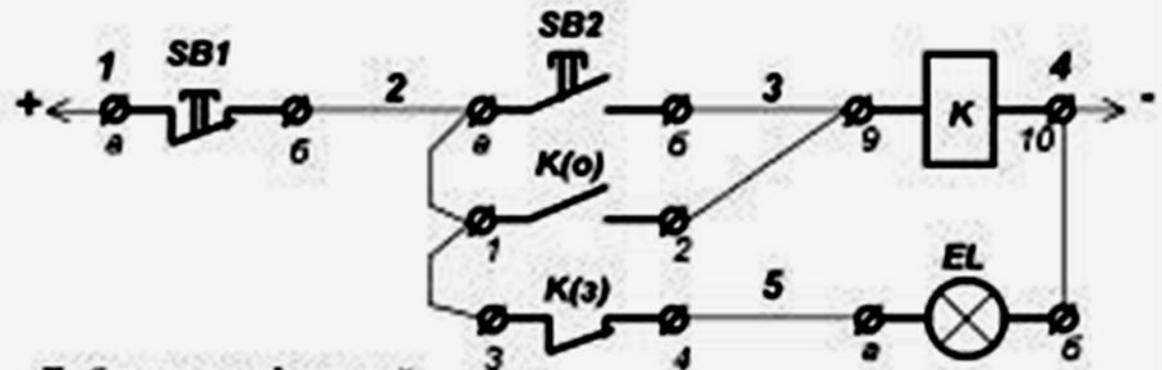


Таблица соединений

№ соединения	Элементы схемы						
	SB1	SB2	K	K(o)	K(z)	EL	U=24В.
1	а						+
2	б	а		1	3		
3		б	9	2			
4			10			б	-
5					4	а	

# СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы соединений - это схемы, на которых изображают соединения составных частей автоматизируемой установки или изделия, а также показывают провода, кабели, жгуты или трубопроводы.

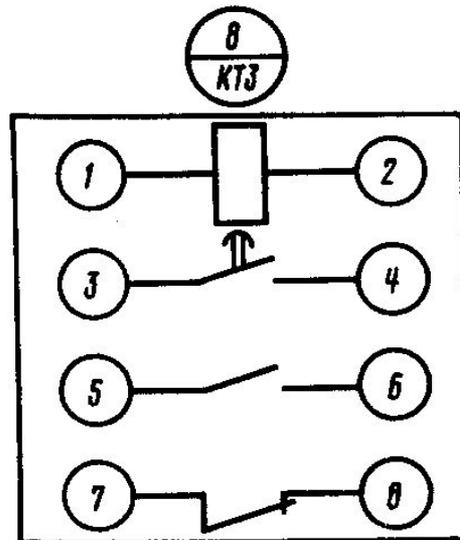
Схемы для приборов, устанавливаемых в щитах или пультах управления, разрабатывают на основании функциональных схем автоматизации, принципиальных электрических схем, схем питания, а также общих видов щитов и пультов.

Схемами соединений пользуются при выполнении монтажных и наладочных работ на объекте, а также в процессе эксплуатации.

Существуют общие правила выполнения схем соединений, заключающиеся в следующем:

- 1) схемы соединений разрабатывают на один щит, пульт, станцию управления;
- 2) все типы аппаратов, приборов и арматуры, предусмотренные принципиальной электрической схемой, должны быть полностью отражены на схеме соединений;
- 3) позиционное обозначение приборов и средств автоматизации, а также маркировку участков цепей, принятые на принципиальной электрической схеме, необходимо сохранить в схеме соединений.

- 4) приборы и аппараты на схемах соединений изображают упрощенно без соблюдения масштаба в виде прямоугольников, над которыми помещают окружность, разделенную горизонтальной чертой. Цифры над чертой указывают порядковый номер изделия, (номера присваивают попанельно слева направо и сверху вниз), а под чертой - позиционное обозначение этого изделия на принципиальной электрической схеме;
- 5) при необходимости показывают внутреннюю схему аппаратов (чаще таким образом, на схемах соединений изображают реле);



- 6) выводные зажимы приборов условно изображают окружностями, внутри которых указывают их заводскую маркировку; если у выводных зажимов аппаратов заводской маркировки нет, их маркируют условно арабскими цифрами, что оговаривается в поясняющей надписи;

- 7) если приборы и средства автоматизации располагаются на нескольких элементах конструкции щита или пульта (крышке, задней панели, дверце), то необходимо выполнить развертку этих конструкций в одну плоскость, соблюдая взаимное размещение приборов и средств автоматизации.
- 8) проводники, соединяющие выводы одного и того же аппарата или прибора и зажимы одного ряда обязательно показывают перемычками.
- 9) Номера аппаратов и приборов присваивают в определенном порядке, независимо от их вида и цифровой части позиционного обозначения исходя из места расположения (например, слева направо, переходя от верхнего ряда вниз, если смотреть со стороны монтажа).
- 10) проводники, соединяющие аппараты и приборы данного устройства или щита управления, маркируют, т.е. на одном конце каждого из них наносят адресное обозначение, указывающее, куда подключен второй конец.

# ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Маркировка проводов, отходящих от выводных зажимов и выводов аппаратов или приборов, неодинакова.

ГОСТ 2.709—90 предусматривает три способа обозначения участков цепей:

- присвоением каждому из них отдельного номера;
- использованием адресов присоединения;
- смешанного.

При первом способе участки цепей последовательно обозначают от ввода источника питания до приемника, а разветвленные — сверху вниз и слева направо.

На схемах силовых цепей переменного тока ввод источников питания обозначают  $L1$ ,  $L2$ ,  $L3$  или  $A$ ,  $B$ ,  $C$  (фазовые провода) и  $N$  (нулевой провод), а последующие участки цепей:

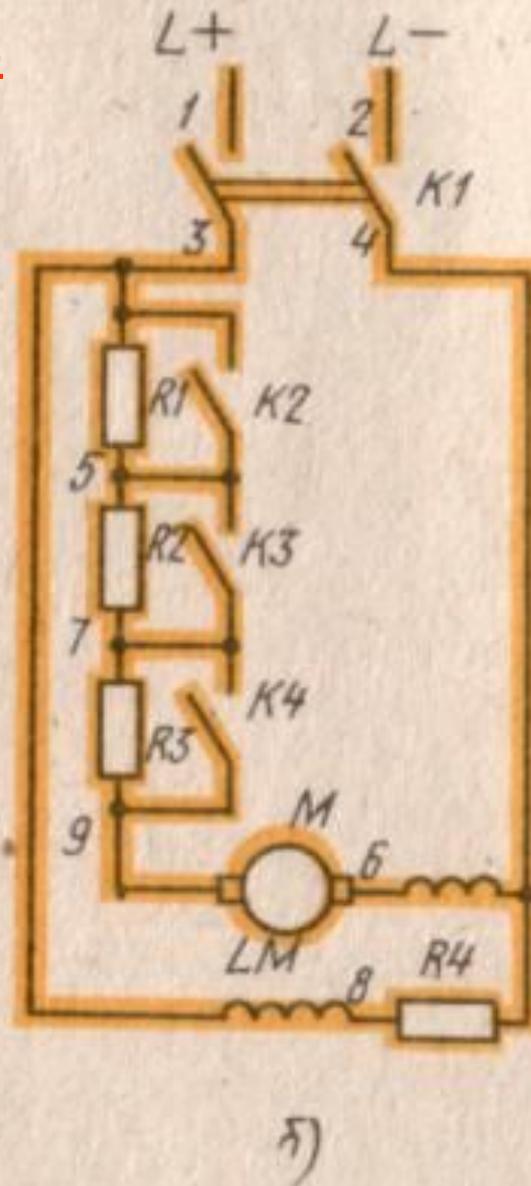
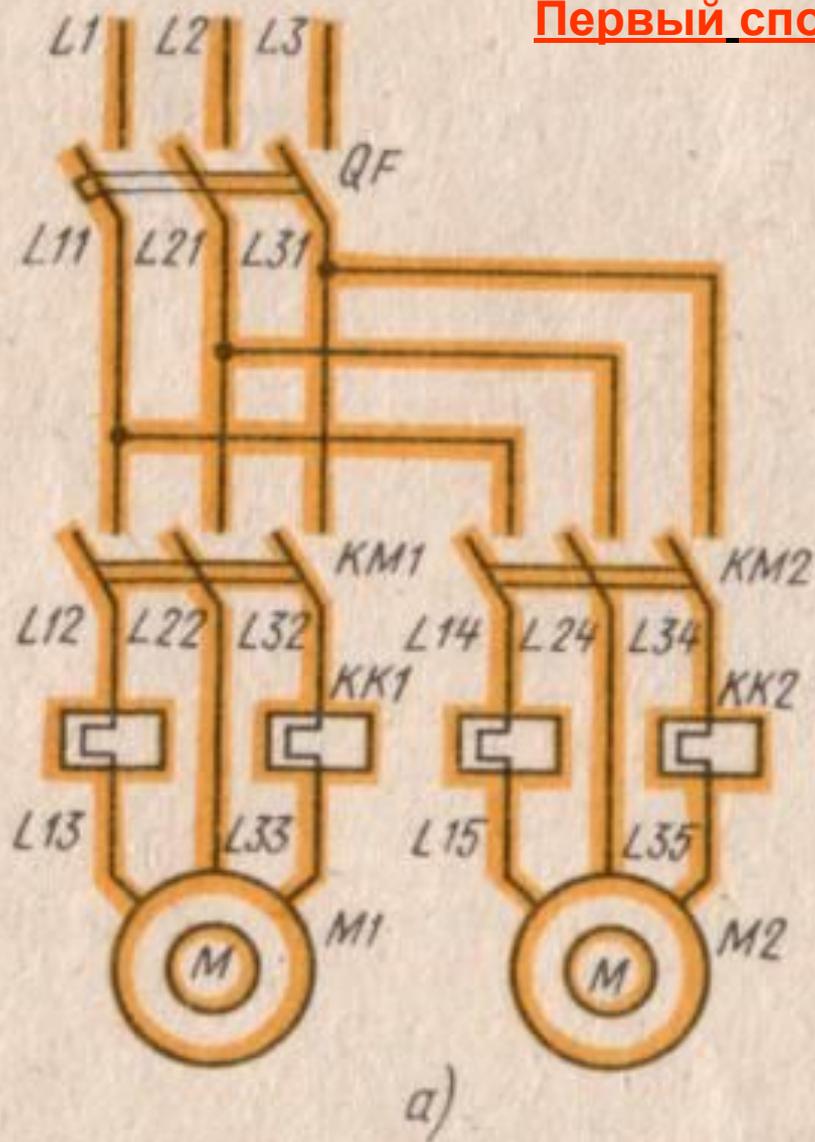
первая фаза -  $L11$ ,  $L12$ ,  $L13$  и т. д. или  $A1$ ,  $A2$ ,  $A3$ ;

вторая фаза —  $L21$ ,  $L22$ ,  $L23$  и т. д. или  $B1$ ,  $B2$ ,  $B3$ ;

третья фаза —  $L31$ ,  $L32$ ,  $L33$  и т. д. или  $C1$ ,  $C2$ ,  $C3$ .

На схемах силовых цепей постоянного тока участки цепей положительной полярности обозначают нечетными числами, а отрицательной — четными. Полярность входных участков обозначают  $L +$  и  $L -$  или «+» и «—», а средний провод трехпроводных сетей постоянного тока — буквой  $M$ .

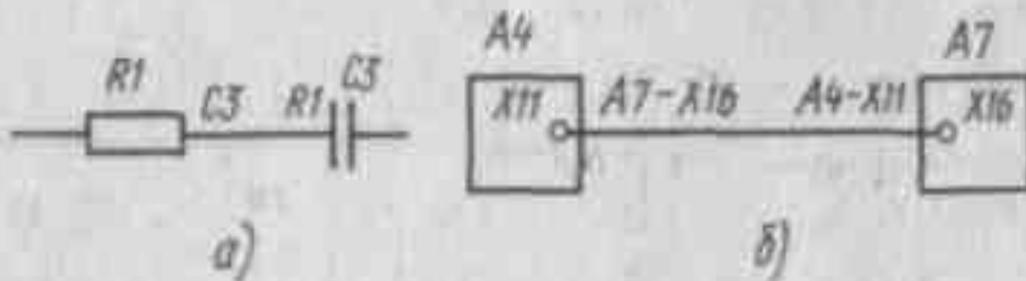
Первый способ



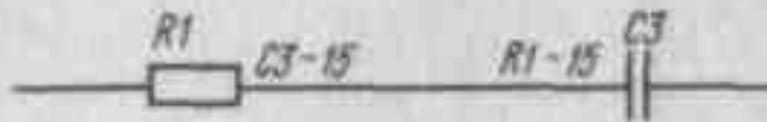
Схемы силовых цепей электродвигателей трех-  
фазного (а) и постоянного (б) тока

**При втором способе** — использовании адресов присоединений — у начала участка указывается адрес присоединения его конца, а у конца — адрес присоединения начала. В качестве адресов применяют позиционные обозначения элементов электрической цепи. Адресные обозначения участков цепей между резистором **R1** и конденсатором **C3** и между зажимом **X11** устройства **A4** и зажимом **X16** устройства **A7**.

**Третий способ** — смешанное обозначение участков цепей — состоит из адресов участков присоединений и чисел.



Адресное обозначение участков цепей (а, б)



## Схемы соединений выполняют различными способами

Применяют три способа составления схем соединений:

**графический, адресный и табличный.**

- **Графический способ** заключается в том, что на чертеже условными линиями показывают все соединения между элементами аппаратов. Этот способ применяют только для щитов и пультов, относительно мало насыщенных аппаратурой.
- **Адресный способ** ("встречный"). Способ обозначения участков электрических цепей указан выше. **Адресный способ** выполнения схем соединений - **основной и наиболее распространенный.**
- **Табличный способ**

Таблица 1. Фрагмент таблицы соединений

Номер цепи	Соединения
7	$\frac{KM1}{6} - \frac{KM2}{4} - \frac{KT4}{3}$
8	$\frac{KM4}{2} - \frac{XT1}{293}$
9	$\frac{XT1}{328} - \frac{HL1}{1} - \frac{KH2}{12} - \frac{XT2}{307}$

Так, для цепи 7 запись означает, что зажим 6 прибора KM1 соединяется с зажимом 4 прибора KM2, который, в свою очередь, должен быть соединен с зажимом 3 устройства KT4.

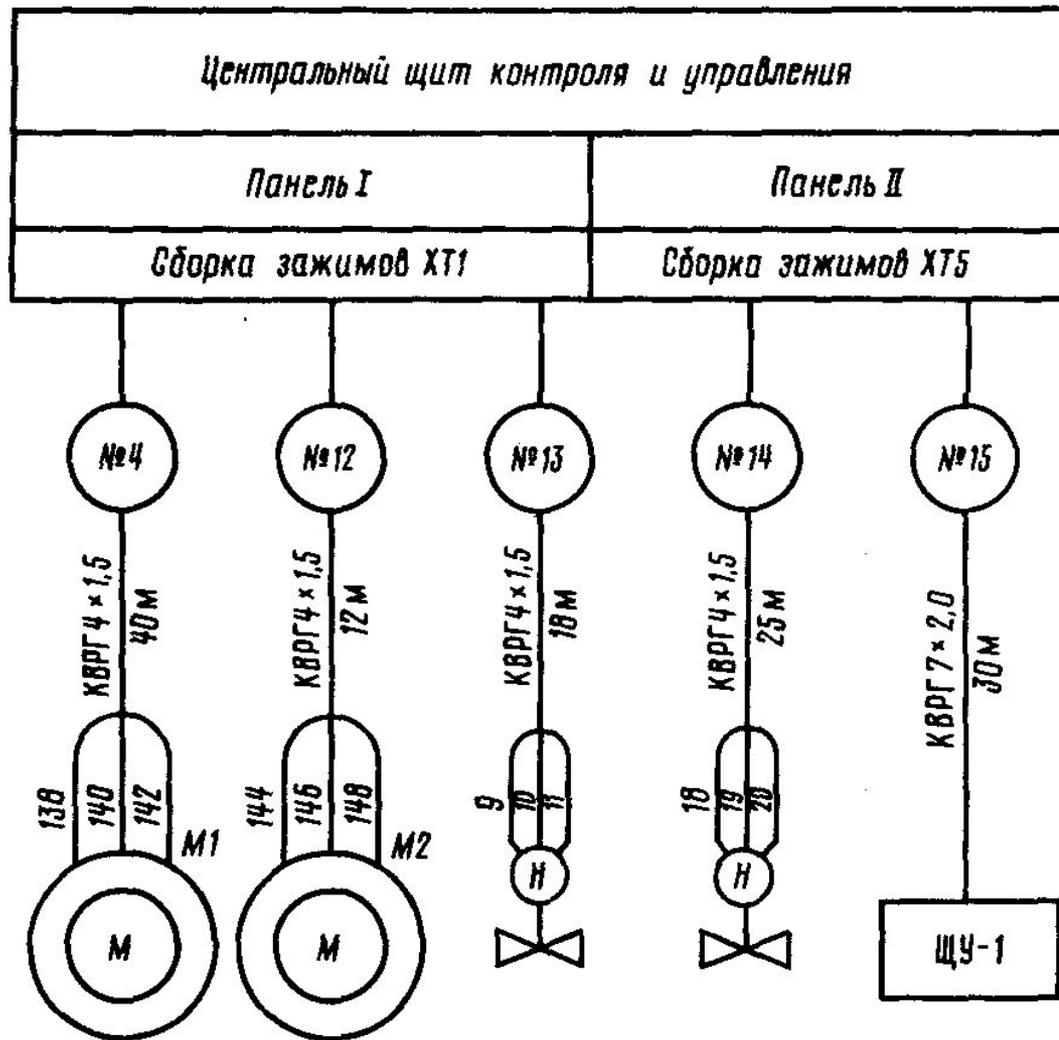
# СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

- Схемы подключений, показывающие внешнее подключение аппаратов, установок, щитов, пультов и т.д., их выполняют на основании функциональных, принципиальных электрических схем автоматизации, принципиальных схем питания, спецификаций приборов и оборудования, а также чертежей производственных помещений с расположением технологического оборудования и трубопроводов.
- Схемы подключений используют при монтаже проводок, при помощи которых установку, прибор, аппарат подключают к источникам питания, щитам, пультам и т. п.
- На практике применяют два варианта составления схем подключений: **графический** и **табличный**. Наиболее распространен графический.

При выполнении схем подключений при помощи условных графических обозначений показывают:

- отборные устройства и первичные преобразователи;
- щиты, пульты и местные пункты управления, контроля, сигнализации и измерения.
- внештатовые приборы и средства автоматизации;
- соединительные и протяжные коробки, свободные коробки концов термодар;
- электропроводки и кабели, проложенные вне щитов;
- узлы присоединения электропроводок к приборам, аппаратам, коробкам;
- запорную аппаратуру и элементы для соединений и ответвлений;
- коммутационные зажимы, расположенные вне щитов;
- защитное заземление.

- Шкафы, пульты, отдельные приборы и аппараты условно изображают в виде прямоугольников или кружков, внутри которых помещают соответствующие надписи.
- Связи одного назначения на схемах подключений показывают сплошной линией и лишь в местах присоединения к приборам, исполнительным механизмам и другим аппаратам провода разделяют, чтобы привести их маркировку.
- На линиях связи, обозначающих провода или кабели, указывают номер проводки (подключения), марку, сечение и длину проводов и кабелей (если проводка выполнена в трубе, то необходимо также привести характеристику трубы).
- Провода, жгуты и кабели изображают линиями толщиной 0,4...1 мм.
- Схемы подключений выполняют без соблюдения масштаба в виде, удобном для пользователя.



<b>Наименование подключаемого оборудования</b>	<b>Привод вентилятора</b>	<b>Привод вентилятора</b>	<b>Исполнительный механизм</b>	<b>Исполнительный механизм</b>	<b>Щит управления</b>
<b>Тип</b>	4А...	4А...	МЭ0	МЭ0	ЩШМ