



ТИПЫ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ

Пневматические схемы в зависимости от их основного назначения разделяют на следующие типы:

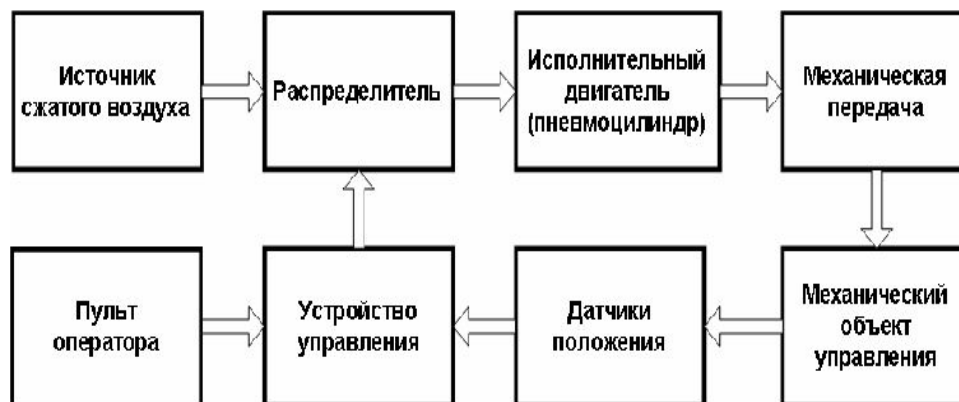
- принципиальные,
- структурные,
- соединения.

ГОСТ 2.704-76

Настоящий стандарт устанавливает правила выполнения гидравлических и пневматических схем изделий всех отраслей промышленности.

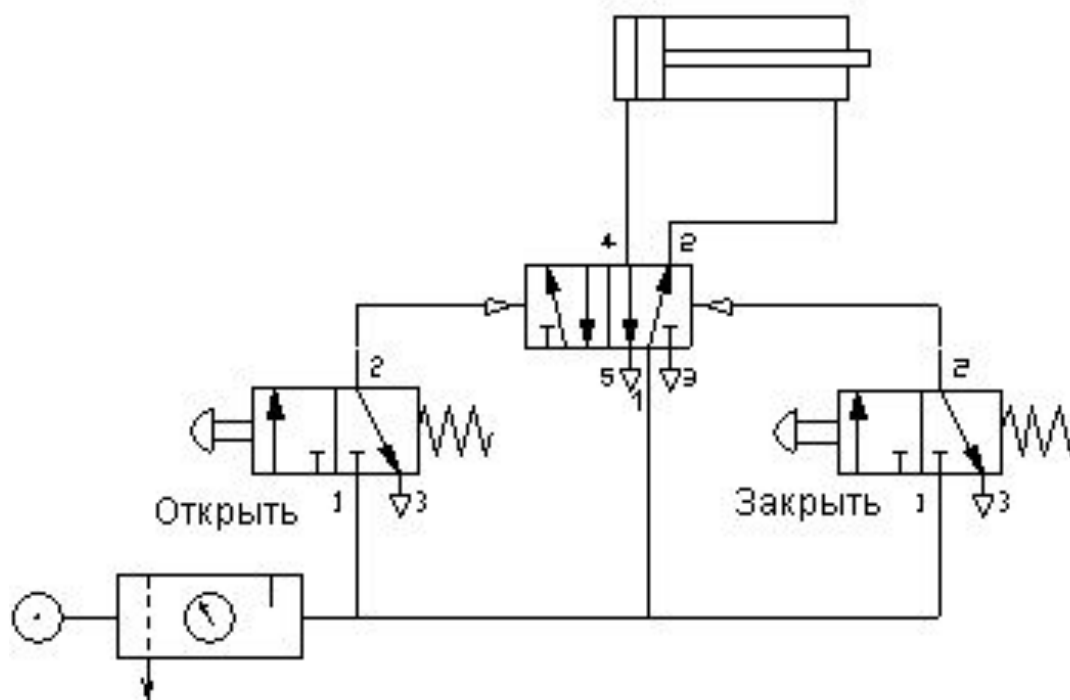
ТИПЫ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ

Структурной называется схема, которая определяет основные части изделия, их назначение и взаимосвязи. Функциональные части на структурных схемах изображают в виде прямоугольников или квадратов, внутри которых пишут названия частей. Вместо названий над изображениями функциональных частей или справа от них можно проставлять порядковые номера. В таких случаях содержание пронумерованных функциональных частей и взаимодействие между ними указывается в описании. Структурная схема применяется при проектировании изделия, а также может применяться для уяснения принципа действия устройства.

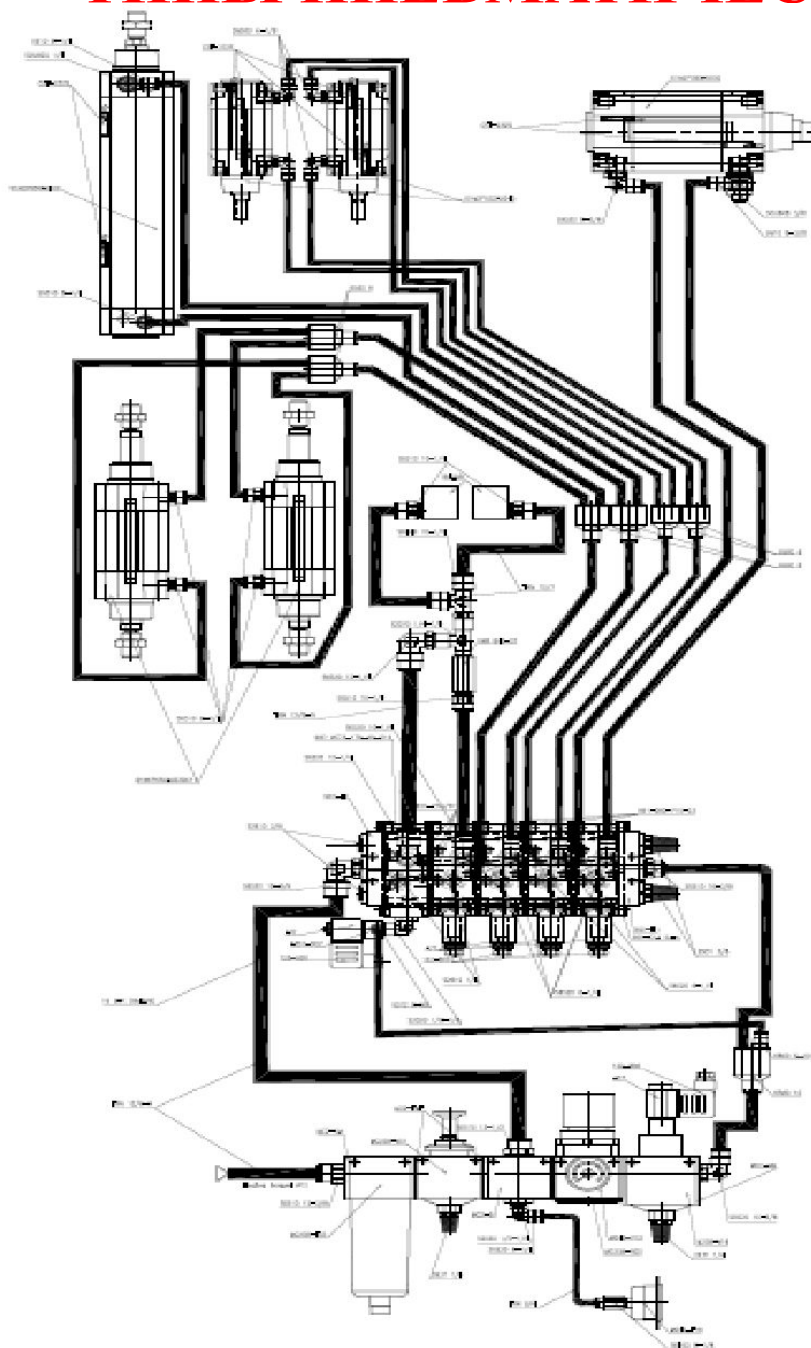


ТИПЫ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ

Принципиальная схема содержит все элементы устройства и все связи между ними. Элементы обозначаются согласно принятым условным обозначениям. Принципиальные схемы используются при детальном изучении устройства, при его настройке, наладке и поисках неисправностей.



ТИПЫ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ

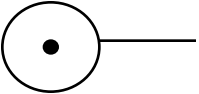
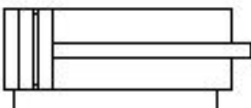
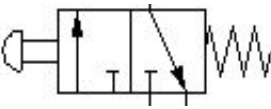
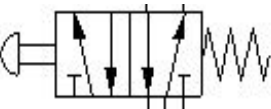
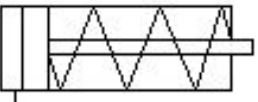
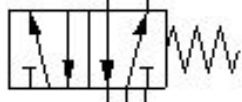
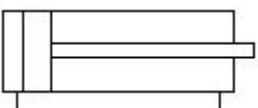
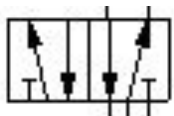


Схемы соединений – это схемы, которые показывают связи всех элементов и устройств. С помощью этих схем определяют трубопроводы, которыми осуществляются соединения.

На схемах соединений элементы и устройства допускается изображать в виде прямоугольников, соединения трубопроводов – в виде условных графических обозначений, трубопроводы - сплошными основными линиями.

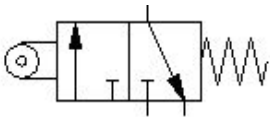
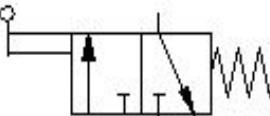
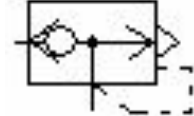
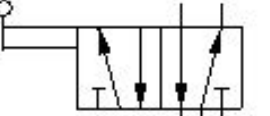
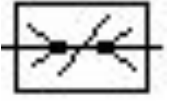
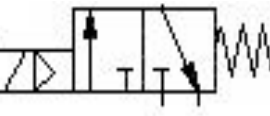
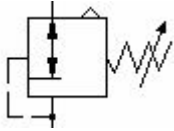
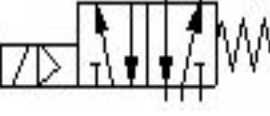
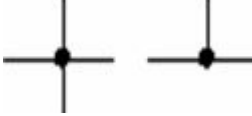
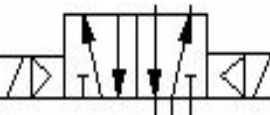
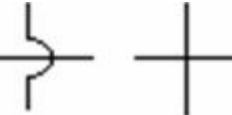
УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМАХ

ГОСТ 2.780-96, ГОСТ 2.781-96, ГОСТ 2.782-96, ГОСТ 2.784-96
соответствуют стандарту ISO 1219-91

	Место присоединения к источнику сжатого воздуха		Цилиндр двустороннего действия без демпфирования, магнитный
 <i>Упрощенное</i>	Блок подготовки воздуха		Манометр
	Ресивер		Распр-ль с ручным управлением- моностабильный, управление- кнопка, пружинный возврат 3/2 Н.З.
	Пневмоглушитель		Распр-ль с ручным управлением- моностабильный, управление- кнопка, пружинный возврат 5/2
	Цилиндр одностороннего действия, пружина спереди		Распр-ль с пневматическим управлением-моностабильный 5/2, пружинный возврат
	Цилиндр двустороннего действия без демпфирования		Распределитель с пневматическим управлением- бистабильный 5/2

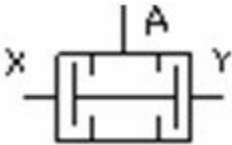
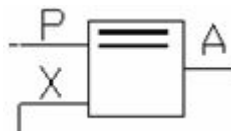
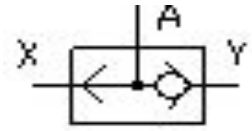
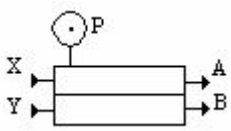
УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМАХ

ГОСТ 2.780-96, ГОСТ 2.781-96, ГОСТ 2.782-96, ГОСТ 2.784-96
соответствуют стандарту ISO 1219-91

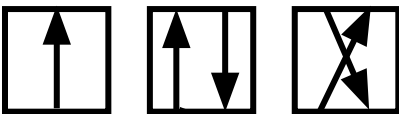
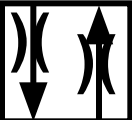
	Распределитель с механич. управлением (плунжер), 3/2 Н.З., пружинный возврат		Регулируемый дроссель с обратным клапаном
	Распределитель с ручным управлением, 3/2 Н.З., управление-тумблер, пружинный возврат		Клапан быстрого выхлопа
	Распределитель с ручным управлением-бистабильный 5/2, управление-тумблер		Регулируемый дроссель
	Электропневматический распределитель, 3/2 Н.З., пружинный возврат		Регулятор давления
	Распределитель с электропневматическим управлением-моностабильный, 5/2,		Соединение трубопроводов
	Распределитель с электропневматическим управлением-бистабильный 5/2		Пересечение трубопроводов без соединения

УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМАХ

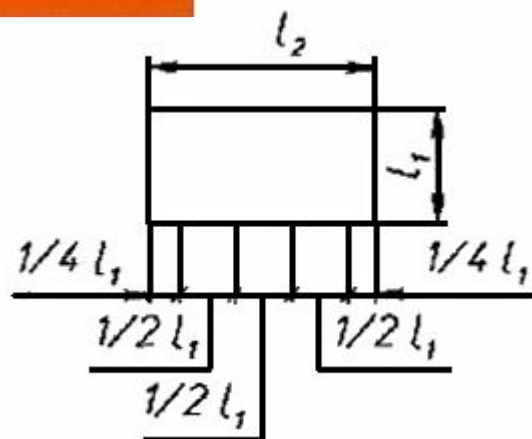
ГОСТ 2.780-96, ГОСТ 2.781-96, ГОСТ 2.782-96, ГОСТ 2.784-96
соответствуют стандарту ISO 1219-91

	Логический элемент функция «И» пневматическое обозначение		Логический элемент функция «НЕТ» обозначение в логике
	Логический элемент функция «ДА» обозначение в логике		Логический элемент функция «ИЛИ» пневматическое обозначение
	Логический элемент функция «ПАМЯТЬ» обозначение в логике		

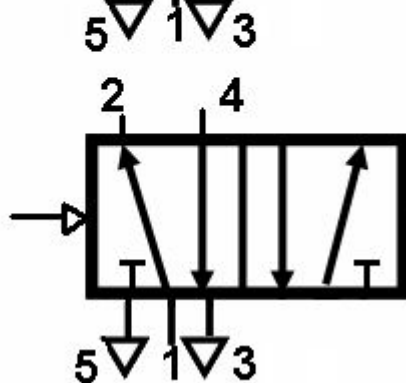
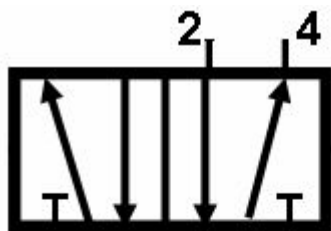
ПРИНЦИП ФОРМИРОВАНИЯ УСЛОВНОГО ГРАФИЧЕСКОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПНЕВМОАППАРАТОВ

	Базовое обозначение: квадрат(предпочтительно) и прямоугольник
	Обозначения составляют из одного или двух и более квадратов (прямоугольников), примыкающих друг к другу, один квадрат (прямоугольник) соответствует одной дискретной позиции
	Линии потока изображают линиями со стрелками, показывающими направление потоков рабочей среды в каждой позиции
	Закрытый ход в позиции распределителя
	Линии потока с дросселированием
	Обозначения управления аппаратом могут быть вычерчены в любой удобной позиции с соответствующей стороны базового аппарата

ПРИНЦИП ФОРМИРОВАНИЯ УСЛОВНОГО ГРАФИЧЕСКОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПНЕВМОАППАРАТОВ



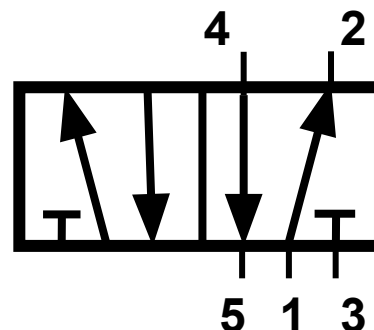
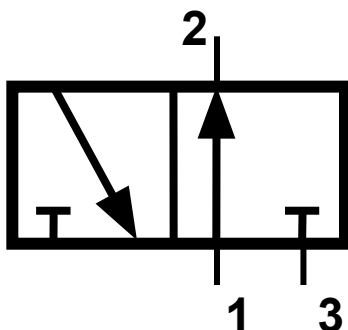
Внешние линии обычно изображают через равные интервалы. Если имеет место только одна внешняя линия с каждой стороны, то она должна примыкать к середине квадрата (прямоугольника).



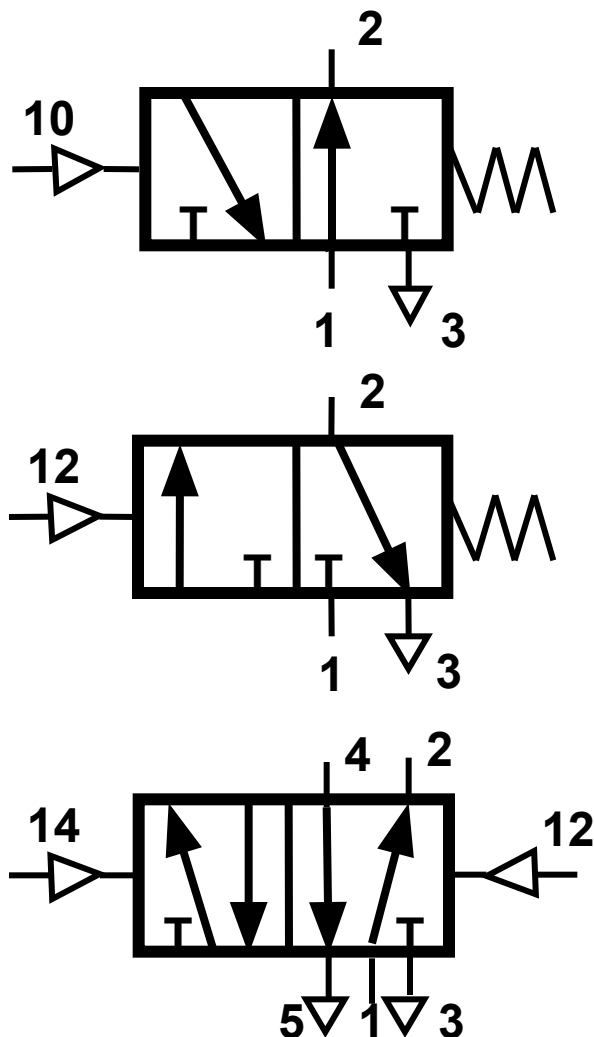
Рабочую позицию можно наглядно представить, перемещая квадрат (прямоугольник) таким образом, чтобы внешние линии совпали с линиями потока в этих квадратах (прямоугольниках).

МАРКИРОВКА ЛИНИЙ ПНЕВМОАППАРАТОВ

НАИМЕНОВАНИЕ ЛИНИИ	Буквенная индексация	Цифровая индексация
Линия питания (вход)	P	1
Линия потребителя (выход)	A, B	2, 4
Линия выхлопа (сброс воздуха в атмосферу)	R, S	3, 5
Линия управления	X, Y, Z	10, 12, 14



ИНДЕКСАЦИЯ ЛИНИЙ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ

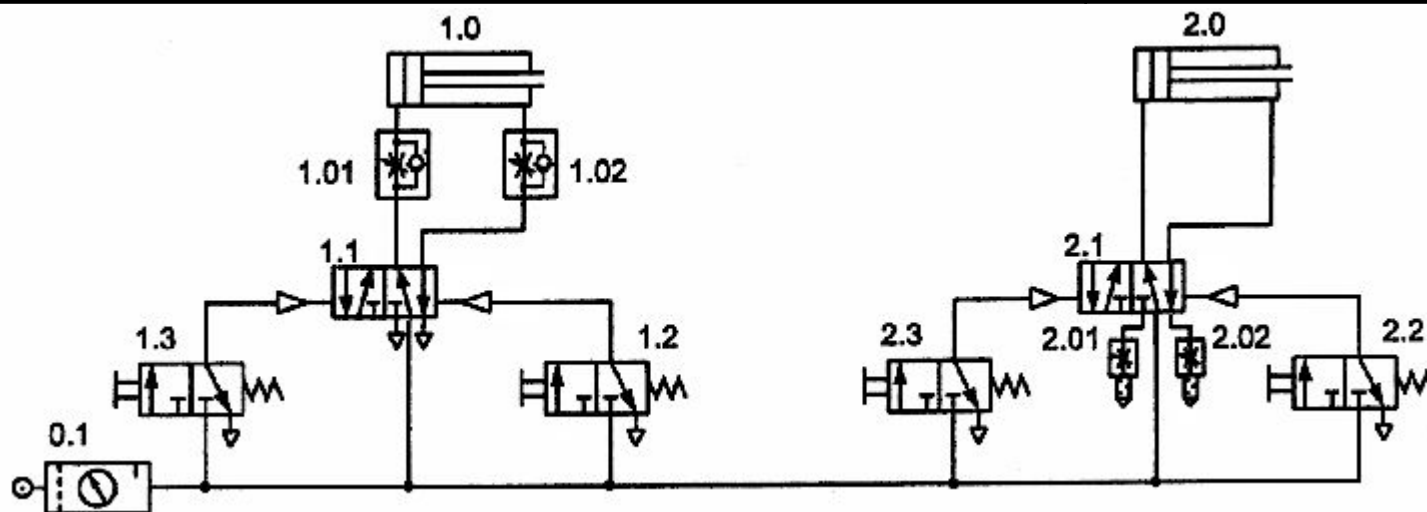


Первая цифра (1)
совпадает с индексом
линии питания.

Вторая (0, 2, 4) цифра
совпадает с индексом
линии потребителя, в
которую будет поступать
сжатый воздух после
подачи управляющего
сигнала.

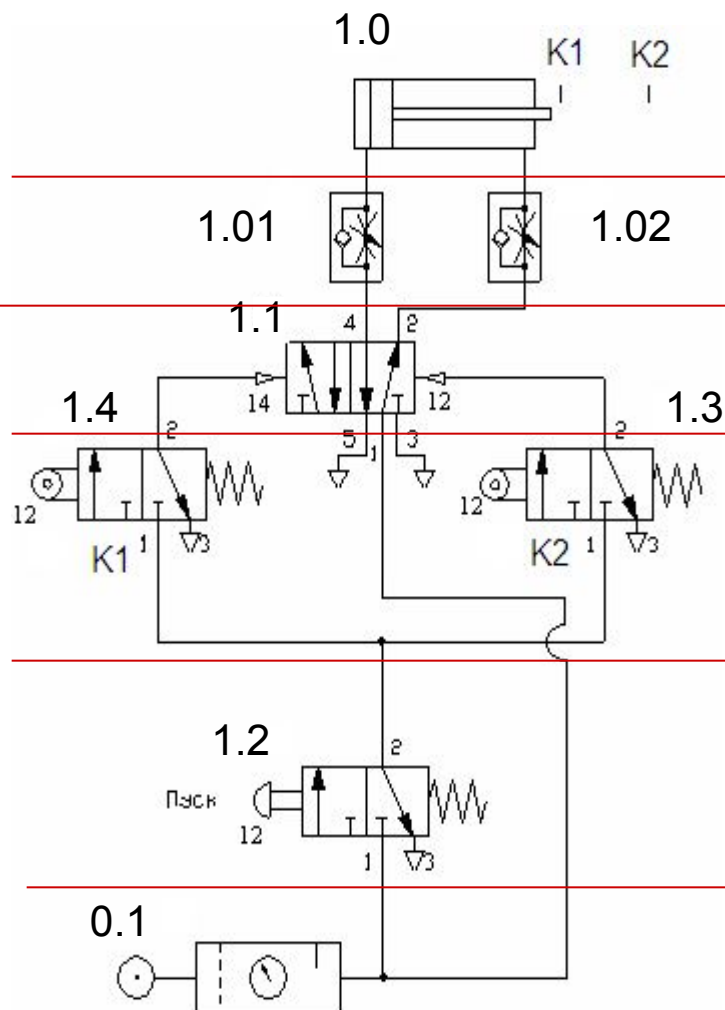
ИНДЕКСАЦИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

НАИМЕНОВАНИЕ УСТРОЙСТВА	ИНДЕКС
Аппаратура подготовки сжатого воздуха	0.1, 0.2, 0.3...
Исполнительные механизмы (ИМ)	1.0, 2.0, 3.0,...
Исполнительные распределители	1.1, 2.1, 3.1,...
Устройства, подающие сигналы на выдвижение штока цилиндра (после точки – четное число)	1.2, 1.4, 1.6,...(для 1-го ИМ) 2.2, 2.4, 2.6,...(для 2-го ИМ)
Устройства, подающие сигналы на втягивание штока цилиндра (после точки – нечетное число)	1.3, 1.5, 1.7,...(для 1-го ИМ) 2.3, 2.5, 2.7,...(для 2-го ИМ)
Устройства регулирования расхода, расположенные между исполнительными механизмами и исполнительными распределителями	1.01, 1.02,... 2.01, 2.02,...



Пневмоэлементы входящие в исполнит.,
регулирующую подсистему

РЕКОМЕНДУЕМОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ПНЕВМОЭЛЕМЕНТОВ НА ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМАХ



**Исполнительные устройства
(пневмоцилиндры)**

**Устройства регулирования
расхода**

**Основные (исполнительные)
пневмораспределители**

**Информационно-
измерительные устройства
(датчики)**

**Устройства задействования
привода**

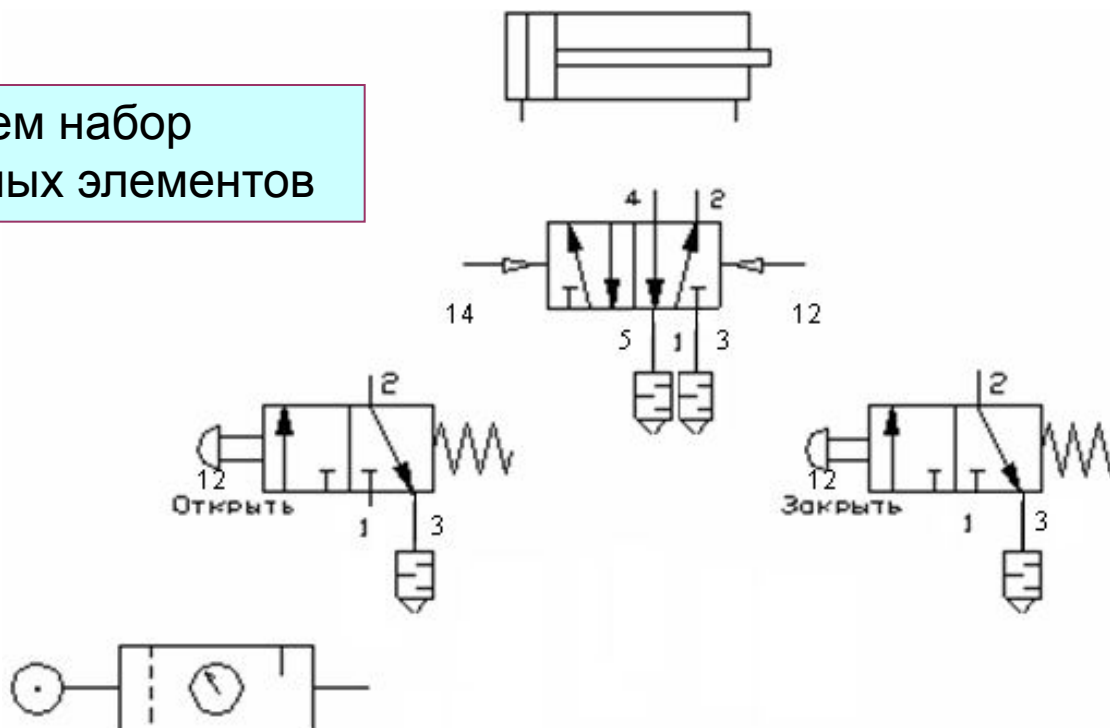
**Энергообеспечивающая
подсистема**

ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

УСЛОВИЕ. Дверь муфельной печи должна приводиться в движение пневмоприводом на базе бесштокового пневмоцилиндра. Открытие и закрытие двери происходит при кратковременном нажатии пневмокнопок «Открыть» и «Закрыть».

РЕКОМЕНДАЦИЯ. Для того, чтобы дверь муфельной печи оставалась в положении «открыто» или «закрыто» после кратковременного нажатия соответствующих кнопок, управлять пневмоцилиндром рекомендуется с помощью бистабильного 5/2 распределителя.

Определяем набор необходимых элементов

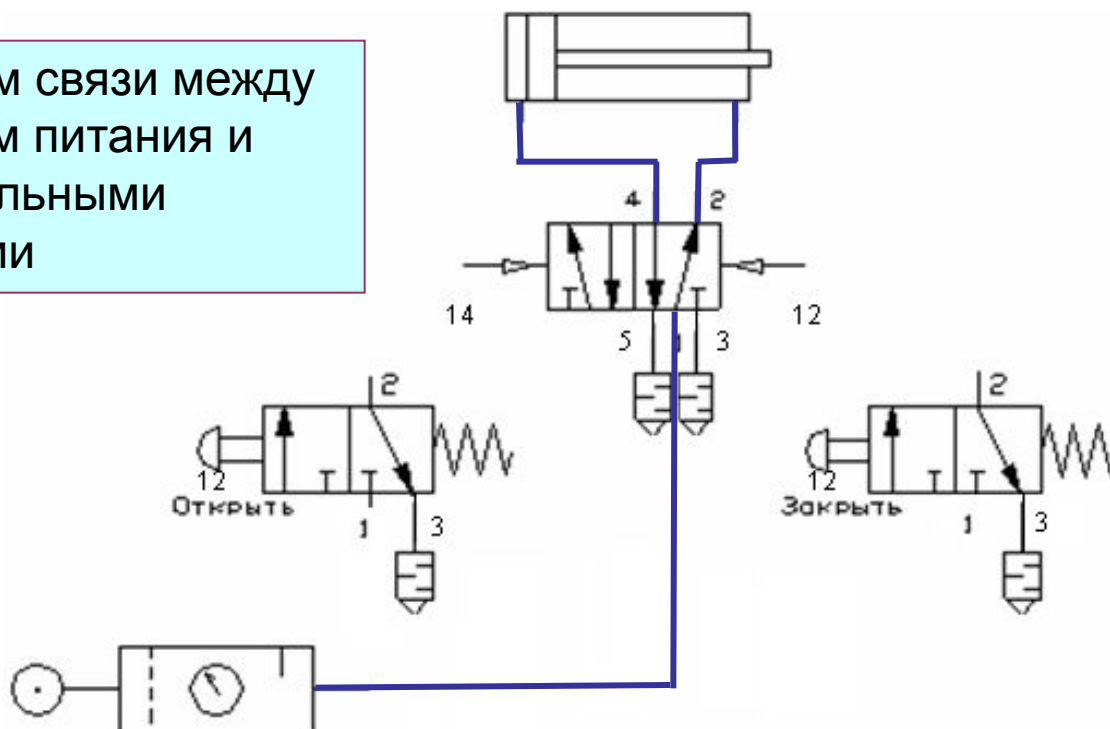


ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

На практике, для управления пневмоцилиндрами двустороннего действия наиболее широко используются 5/2 – распределители, имеющие два выхлопных канала 3, 5 и две линии выхода 2, 4, которые подводятся к полостям пневмоцилиндра.

ЗАМЕЧАНИЕ. Если по условию задачи требуется обеспечить регулирование скорости движения поршня, то в схеме привода используются дроссели.

Формируем связи между источником питания и исполнительными элементами



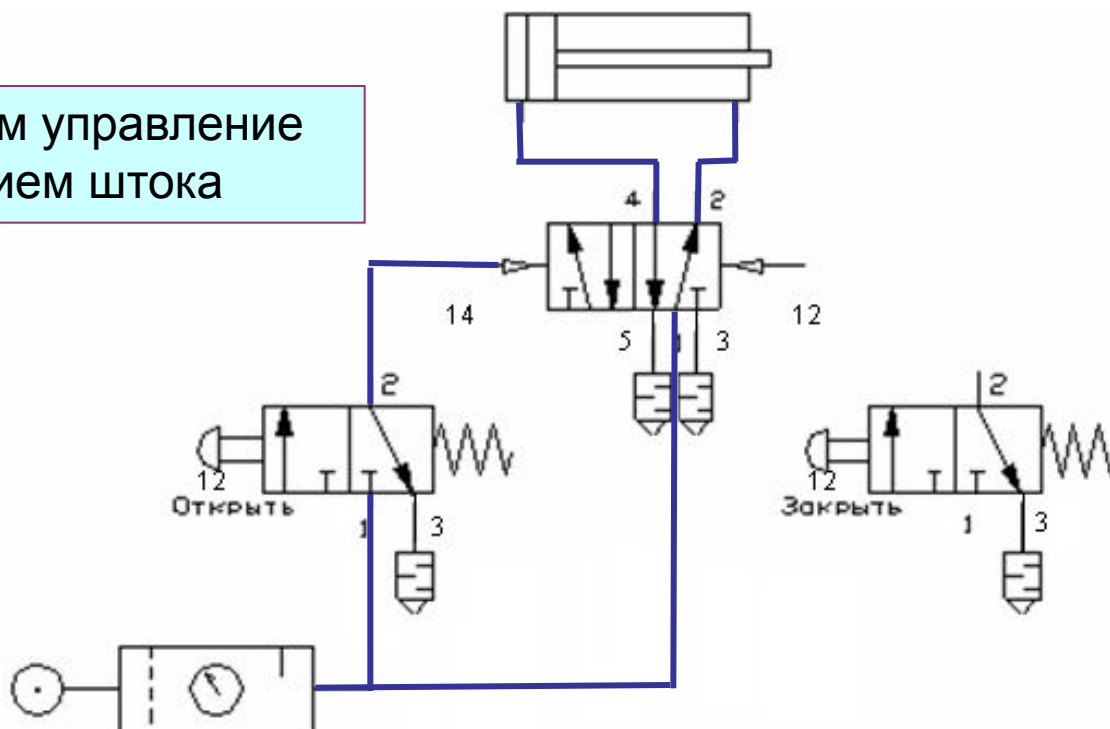
ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

От блока подготовки воздуха питание подается на бистабильный распределитель через линию питания 1.

Для задействования привода и выдвижения штока используется распределитель с ручным управлением (пневмокнопка), вход 1 которой соединяется с магистралью питания, а выход 2 – с управляющим входом 12 исполнительного распределителя.

Линия 3 – выхлоп, к которой присоединяется глушитель.

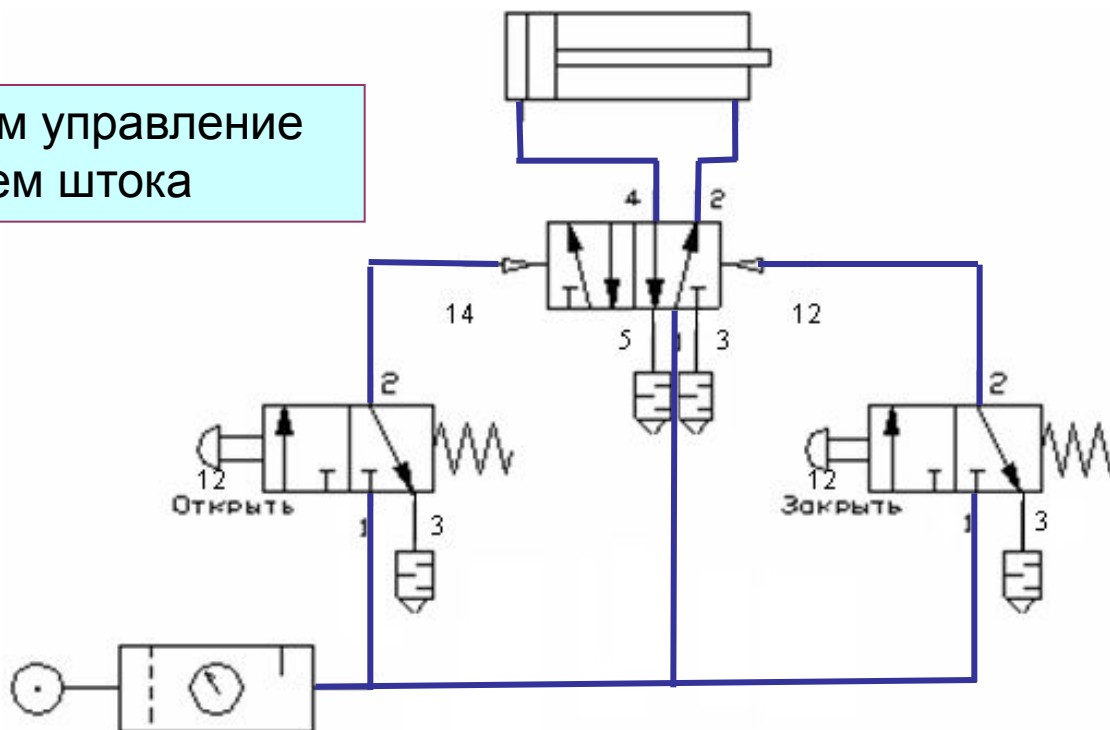
Организуем управление выдвижением штока



ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

Двухпозиционный бистабильный распределитель после снятия управляющего внешнего воздействия остается в позиции, определяемой этим воздействием. Переключение распределителя в другую позицию осуществляется при подаче управляющего воздействия на вход 14 с выхода 2 второй пневмокнопки.

Организуем управление
втягиванием штока



ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ РЕЛЕЙНО-КОНТАКТНЫХ СХЕМ

Условные графические обозначения (УГО) вычерчиваются между двумя параллельными горизонтальными прямыми, изображающими электрические шины (шину питания (вверху) и общий провод (внизу)).

Шина питания подключена к «+» источника питания, а общий провод – к «-» источника питания.

Рядом с шиной питания может проставляться значение напряжения, например, +24В

Схема составляется и читается слева направо.

Токопроводы нумеруются над шиной питания по порядку.

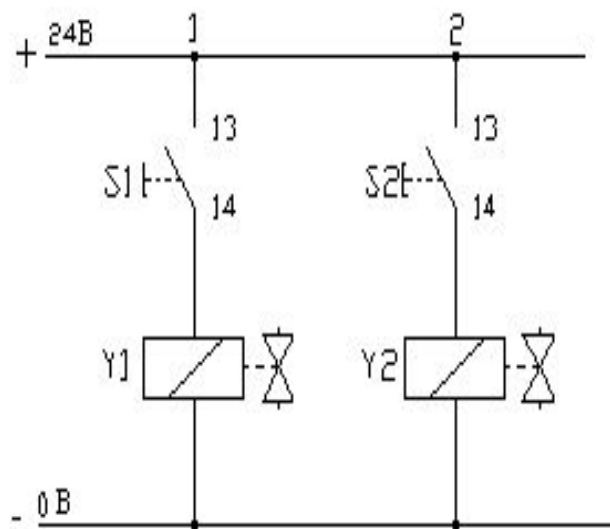
Параллельно включённым токопроводам может быть присвоен один и тот же порядковый номер, но с дополненным буквенным индексом.

Катушки соленоидов распределителей и обмотки реле изображают на схемах напрямую присоединенными к общему проводу.

Управляющие данными элементами контакты кнопок и реле соединяют с шиной питания («+»).

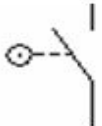
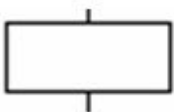
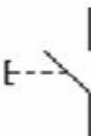
Рядом с УГО элементов проставляются буквенно-цифровые индексы в соответствии с существующими стандартами (ГОСТ 2.710-81).

Все элементы схемы изображаются в исходном положении, т.е. при отсутствии напряжения в шинах.

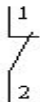
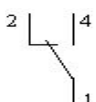


УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМАХ

ГОСТ 2.755-87, ГОСТ 2.756-76
соответствуют стандарту ISO 1219-91

	Геркон		Путевой выключатель
	Замыкающий контакт		Катушка
	Замыкающий контакт кнопочного выключателя, приводимого в действие нажатием кнопки		Пневматический распределитель с электромагнитным управлением

ТИПЫ КОНТАКТОВ И ИХ УСЛОВНОЕ ГРАФИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

УГО	Наименование	Цифровая индексация
	Размыкающий	1, 2
	Замыкающий	3, 4
	Переключающий	1, 2, 4

Если выключатели имеют несколько контактных групп, клеммы контактов обозначаются двузначным числом, первая цифра которого указывает на порядковый номер контактной группы в данном устройстве, а вторая на тип контакта.

БУКВЕННЫЕ КОДЫ ЭЛЕМЕНТОВ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМАХ

ГОСТ 2.710-81

Первая буква кода	Группа видов элементов	Примеры видов элементов
S	Коммутационные устройства в цепях управления, сигнализации	Выключатели, переключатели; выключатели, срабатывающие от различных воздействий
Y	Механические устройства	Электромагнитные муфты, тормоза, патроны
K	Реле, контакторы, пускатели	Реле токовые и напряжения, реле электротепловые, реле времени, контакторы, магнитные пускатели