



Давление

Давление характеризует силовое воздействие воздуха на определенную поверхность и выражается как отношение действующей силы к площади поверхности, на которую оказывается воздействие. Существует несколько единиц измерения давления. Наиболее распространенными единицами являются: бар, паскаль (Па), килограмм-сила на квадратный сантиметр и фунт-сила на квадратный дюйм (PSI). Соотношение между этими четырьмя единицами давления показано в таблице ниже:

Давление	1 кПа	1 бар	1 кгс/см ²	1 psi
1 кПа	1	0,01	0,0102	0,145
1 бар	100	1	1,02	14,5
1 кгс/см ²	98	0,981	1	14,2
1 psi	6,9	0,069	0,07	1

Давление выражается следующим равенством:

$$P (\text{Давление}) = \frac{F (\text{Сила})}{S (\text{Площадь})}, \text{ где } F = \text{масса (кг)} \times \text{ускорение (м/с}^2\text{)} \text{ откуда:}$$

В системе СИ сила выражается в ньютонах (Н), площадь поверхности в квадратных метрах (м²), в результате чего получаем:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{N}{M^2} = 1 \text{ Па (Паскаль)}$$

На практике использование размерности в 1 Па не совсем удобно из-за её малой величины. Более приемлемо использование размерности в барах.

Будет полезным напомнить два основных закона, выражающих связь между давлением, объемом и температурой.

Закон Бойля

При постоянной температуре объем газа обратно пропорционален абсолютному давлению. Отсюда следует, что для определенного количества газа произведение объема и абсолютного давления есть величина постоянная

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 = P_3 \cdot V_3 = \text{и т.д.}$$

Закон Гей-Люссака

При постоянном давлении объем определенного количества газа прямо пропорционален температуре, выраженной в градусах Кельвина (K)

$$\text{Откуда: } V_1 : V_2 = T_1 : T_2 \quad (\text{при постоянном давлении})$$

При постоянном объеме изменение давления прямо пропорционально изменению температуры

$$P_1 : P_2 = T_1 : T_2$$

Базируясь на этом имеем, что, количество воздуха для заполнения полости пневмоцилиндра равно объему цилиндра, умноженному на абсолютное давление воздуха в цилиндре. Этот объем воздуха выражается в нормолитрах (нл), то есть в литрах при нормальных условиях (P=1 бар и температура +20°C).

Для расчета расхода воздуха в нормолитрах за минуту, (нл/мин), пользуются следующей формулой:

$$Q_n = \frac{D^2 \pi \cdot 2C \cdot N \cdot P}{4 \cdot 10^6}$$

$$Q_n = \text{расход воздуха в нормолитрах за минуту (нл/мин)}$$

$$C = \text{ход цилиндра в миллиметрах (мм)}$$

$$D = \text{диаметр поршня в миллиметрах (мм)}$$

$$N = \text{число циклов за минуту}$$

$$P = \text{абсолютное давление (давление в системе + 1), бар}$$

$$10^6 = \text{переводной коэффициент кубических миллиметров в литры}$$

Эта формула не учитывает наличие штока и изменения температуры.

0

1. Расходные характеристики

Если требуется, чтобы цилиндр развивал определенное усилие при заданном времени хода поршня, то необходимо убедиться, что расход воздуха через выбранный управляющий клапан не ниже требуемого. Для того чтобы выяснить способен ли клапан обеспечить цилиндр требуемым количеством воздуха, которое определяется по ранее приведенной формуле, необходимо определить падение давления потока воздуха при заданном давлении на входе в клапан. Для этого необходимо понимать законы движения потока воздуха и взаимосвязь между давлением, падением давления и расходом.

Чтобы определить точно эти значения, необходимо действовать системно и определенным способом. Результаты измерений, выраженные в числах, могут быть получены различными путями, зависящими от применяемого стандарта и экспериментальных измерительных методов. Принципиально они состоят из формул с числовым коэффициентом, который согласует результат вычисления по формуле с реальным значением расхода воздуха через клапан. Для того, чтобы понять смысл этих формул, необходимо понять поведение потока внутри клапана.

Давайте примем, что распределитель имеет на входе абсолютное давление P_1 (манометрическое давление в питающей сети плюс атмосферное давление) и температуру питающего воздуха T_1 . Расход Q через распределитель зависит от этих величин.

На рис.1 показана характерная кривая, которая описывает расход воздуха Q через распределитель с давлением P_2 на выходе.

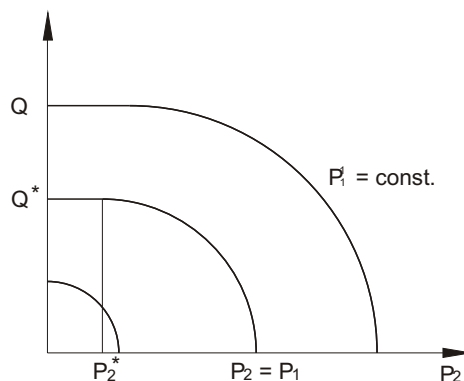


Рис. 1 - Расходные кривые

Каждая кривая характеризуется постоянным входным давлением P_1 .

Если посмотреть на среднюю кривую, можно заметить, что в случае если P_2 равно P_1 , расход равен нулю. При уменьшении выходного давления P_2 расход увеличивается до тех пор, пока не достигнет некоторого критического максимального значения Q^* при $P_2 = P_2^*$, соответствующего звуковому потоку (то есть скорость потока равна скорости звука в этом потоке). В случае дальнейшего уменьшения выходного давления P_2 , расход остается постоянным с момента достижения максимального значения. При увеличении входного давления P_1 диаграммы остаются такими же по форме, но показывают увеличение расхода. Если входное давление P_1 уменьшается, то оно может достичь такого значения, при котором клапан работать не будет.

Для большей части потребителей интерес представляет дозвуковой поток, предшествующий критическим условиям работы. Для определения характеристик такого потока используются экспериментальные коэффициенты.

2. Коэффициенты "C" и "b"

По рекомендации стандарта CETOR RP 50P (происходящего из ISO стандарта DIS 6358.2), расход выражается на основе двух экспериментальных коэффициентов: пропускной способности C и критического коэффициента давления b .

0

0

Пропускная способность $C = Q^*/P_1$ - это отношение максимального расхода Q^* к абсолютному входному давлению P_1 при температуре 20°C и скорости потока равной скорости звука. Критический коэффициент $b = P_2^*/P_1$ есть отношение абсолютного давления на выходе P_2 к абсолютному давлению на входе P_1 , при котором поток становится звуковым. Нижеприведенное уравнение представляет эллиптическое приближение связи между давлением и расходом:

$$Q_N = C \cdot P_1 \cdot K_t \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{r - b}{1 - b}\right)^2} \quad [1]$$

где:

Q_N	расход в нл/с при нормальных условиях, соответствующих давлению 1,013 бар и температуре 20°C ;
C	пропускная способность распределителя в л/(с·бар);
P_1	абсолютное давление на входе в барах;
r	отношение между давлениями P_2/P_1 ;
b	критический коэффициент давления;
$K_t = \sqrt{293/T_1}$	поправочный коэффициент, учитывающий абсолютную температуру на входе T_1 .
$T_1 = 273 + t_1$	абсолютная температура в $^\circ\text{K}$, в то время как t_1 - температура в $^\circ\text{C}$.

Коэффициенты C и b распределителя найдены экспериментальным путем при использовании пневматической цепи, показанной ниже на рис. 2.

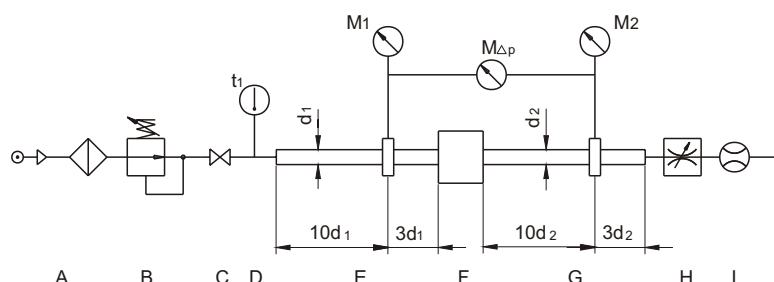


Рис. 2 - Цепь для тестов в соответствии с CETOP стандартом

A	Источник отфильтрованного сжатого воздуха.
B	Регулятор давления, контролирующий давление P_1 на входе.
C	Отсечной кран.
D	Температурный датчик для температуры T_1 на входе, расположенный на нижнем участке потока.
E	Трубка для измерения давления на входе в клапан.
F	Тестируемый клапан.
G	Трубка для измерения давления на выходе.
H	Регулятор потока для изменения давления P_2 на выходе.
L	Расходомер.
M1, M2	Измерительные приборы для давлений на входе и выходе.
MΔP	Прибор для измерения перепада давления при $P_1 - P_2 < 1$ бар.

Заметим, что для измерения давлений на входе и выходе из клапана стандарты определяют соответствующий тип трубки, её внутренний диаметр и место для снятия показаний давления.

Пропускная способность C выражается нижеприведенным равенством, где:
 Q^* - критический расход при давлении P_1 (постоянном и не меньшем, чем 3 абсолютных бара) и входной температуре T_1 .

$$C = \frac{Q^*}{P_1 \cdot K_t} \quad [2]$$

0

Критический коэффициент **b** определяется из следующего равенства:

$$b = 1 - \frac{\Delta P}{P_1 \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{Q'}{Q^*} \right)^2} \right]} \quad [3]$$

Для установленного давления P_1 и перепада давления $\Delta P = P_1 - P_2 = 1 \text{ бар}$ расход измерен. Формула [3] используется для определения критического коэффициента **b** потому, что трудно экспериментальным путем установить давление P_2^* , при котором поток становится звуковым. Оба коэффициента, пропускная способность **C** и критический коэффициент **b**, являются характеристиками дозвуковой системы, когда $P_2 > b \times P_1$. При сверхзвуковом течении $P_2 < b \times P_1$, равенство [1] может быть упрощено. Максимальный расход может быть определен из равенства:

$$Q^* = C \times P_1 \times k_t$$

Гидравлический коэффициент K_v

Этот коэффициент позволяет определять расход жидкости, протекающей через клапан по следующей формуле:

$$Q = K_v \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}} \quad [5]$$

где: Q - расход жидкости, л/мин
 Δp - падение давления через распределитель ($P_1 - P_2$), psi
 ρ - плотность жидкости, кг/л

$$K_v \text{ - гидравлический коэффициент, } \frac{\text{л}}{\text{мин}} \left(\frac{\text{кг}}{\text{дм}^3 \cdot \text{бар}} \right)^{1/2}$$

Используя указанные параметры, коэффициент **Kv** представляет собой расход воды в литрах за минуту через клапан, падение давления на котором составляет 1 бар. Чтобы выполнить измерение, стандарты VDE/VDI определяют схему, приведенную ниже. Также отмечаем, что точки, в которых измеряется давление, зависят от внутреннего диаметра трубки.

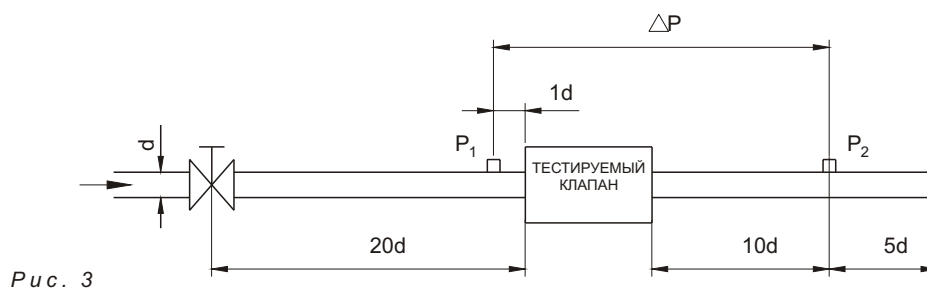


Рис. 3

В некоторых случаях расход измеряется в $\text{м}^3/\text{ч}$, что соответствует K_v в $\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \left(\frac{\text{кг}}{\text{дм}^3 \cdot \text{бар}} \right)^{1/2}$

В этом случае, чтобы получить величину K_v в $\frac{\text{л}}{\text{мин}} \left(\frac{\text{кг}}{\text{дм}^3 \cdot \text{бар}} \right)^{1/2}$, необходимо значение K_v ,

которое выражено в $\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \left(\frac{\text{кг}}{\text{дм}^3 \cdot \text{бар}} \right)^{1/2}$, умножить на 16,66.

Использование гидравлического коэффициента **Kv** идеально подходит для определения расхода потока жидкости, в то время как возможно только приблизительное определение расхода для потока сжатого воздуха. Принимая во внимание тот факт, что течение жидкости и газа описывается одними и теми же формулами, существует возможность перевода опытных значений **Kv**, полученных на жидкостях, для работы с сжатым воздухом, если должным образом учесть различия в плотности и вязкости потоков. Поэтому на практике расход воздуха через клапан при различных значениях давления на входе/выходе определяют по специальной формуле, используя значение коэффициента **Kv**, полученного из опытов на воде.

0

0

Из множества формул по расчету расхода Q_N через клапан при абсолютном входном давлении P_1 и изменяемом выходном давлении P_2 , мы предпочитаем следующую:

$$Q_N = 28,6 \cdot K_v \cdot \sqrt{P_2 \cdot \Delta P} \cdot \sqrt{\frac{T_n}{T_1}} \quad [6]$$

Где:

- Q_N - нормальный расход, л/мин
- K_v - гидравлический коэффициент, $\frac{\text{л}}{\text{мин}} \left(\frac{\text{кг}}{\text{дм}^3 \cdot \text{бар}} \right)^{\frac{1}{2}}$
- T_n - абсолютная эталонная температура, равная 293°K
- T_1 - абсолютная температура на входе, °K
- P_2 - абсолютное давление на выходе, бар
- ΔP - падение давления $P_1 - P_2$, бар.

Равенство [6] действительно для значений $\Delta P < \frac{P_1}{2}$ или $P_2 > \frac{P_1}{2}$

Для более низкого значения P_2 мы принимаем постоянный расход, который соответствует звуковому расходу Q^*_N , полученному из уравнения:

$$Q^*_N = 14,3 \cdot K_v \cdot P_1 \cdot \sqrt{\frac{T_n}{T_1}} \quad [7]$$

Стандартный расход Q_{Nn}

Номинальный расход есть объемный поток при нормальных условиях, который проходит через клапан при относительном максимальном давлении $P_1 = 6$ бар (7 бар - абсолютное) и имеет падение давления в 1 бар, соответствующее относительному минимальному давлению $P_2 = 5$ бар (6 бар - абсолютное).

Обычно номинальный расход дается в л/мин и может быть легко определен из экспериментальной кривой расхода при давлении на входе $P_1=6$ бар. Номинальный расход полезен для предварительной оценки пропускной способности различных распределителей; он может использоваться непосредственно для расчетов только в том случае, если применяемые условия такие же, как и упомянутые выше. Для сравнения с распределителями, чей коэффициент найден другим способом, возможно использование конверсионного уравнения:

$$Q_{Nn} = 420 \cdot C \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{0,857 - b}{1 - b} \right)^2} \quad [8]$$

Q_{Nn} измеряется в л/мин, а C - в л/(с·бар)

Зависимость между гидравлическим коэффициентом K_v и соответствующим номинальным расходом следующая:

$$Q_{Nn} = 66 K_v$$

где: Q_{Nn} - в л/мин и K_v - в $\frac{\text{л}}{\text{мин}} \left(\frac{\text{кг}}{\text{л} \cdot \text{бар}} \right)^{\frac{1}{2}}$ [9]



0

Степени защиты электромагнитных катушек (соленоидов) и магнитных датчиков

Степень защиты характеризует защищенность любых устройств от воды и пыли, а также сведения о защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током при случайных контактах с токоведущими частями электрических аппаратов, находящихся под напряжением.

Для классификации этих сведений применяется норматив IP (International Protection). Говоря упрощенно, норматив IP дает понятие о пылевлагозащищенности того или иного изделия. Для этого предусмотрены 2 цифры. Первая цифра (от 0 до 6) дает понятие о защищенности изделия от прикосновения человека к токоведущим частям и от проникновения в изделие посторонних предметов. Вторая цифра (от 0 до 8) классифицирует защиту корпуса от попадания внутрь воды. В таблицах ниже показаны эти классы.

Классы защиты от прикосновения рукой или от проникновения твердых посторонних предметов

Первая цифра	Краткое наименование	Характеристики защиты
	Обозначение	
0	Без защиты	Открытая конструкция, никакой защиты от пыли, никакой защиты персонала от прикосновения к токоведущим частям.
1	Защита от крупных предметов	Защита от проникновения в конструкцию крупных предметов диаметром более 50мм. Частичная защита от случайного касания токоведущих частей человеком (защита от касания ладонью).
2	Защита от предметов среднего размера	Защита конструкции от проникновения внутрь предметов диаметром более 12мм. Защита от прикосновения пальцами к токоведущим частям.
3	Защита от мелких предметов	Конструкция не допускает проникновения внутрь предметов более 2,5мм. Защита персонала от случайного касания токоведущих частей инструментом и пальцами.
4	Защита от песка	В конструкцию не могут попасть предметы диаметром более 1мм. Конструкция защищает от прикосновения к токоведущим частям пальцами или инструментом.
5	Защита от накопления пыли	Пыль может проникать в корпус в незначительном количестве, не препятствующем нормальной работе оборудования. Полная защита от прикосновения к токоведущим частям оборудования.
6	Полная защита от пыли	Полная защита от прикосновения к токоведущим и движущимся частям оборудования. Никакая пыль не может проникать внутрь конструкции.

Степени защиты от проникновения воды

Вторая цифра	Краткое наименование	Характеристики защиты
	Обозначение	
0	Без защиты	Специальная защита отсутствует. Нет защиты от брызг
1	Защита от капель воды, падающих вертикально	Капли воды, падающие вертикально, не могут вызвать опасных последствий для оборудования.
2	Защита от капель воды, падающих под углом	Капли воды, падающие на оборудование под углом к вертикали до 15°, не должны влиять на работу оборудования.
3	Защита от брызг воды	Изделие защищено от брызг воды, падающих на конструкцию под углом к вертикали до 60°.
4	Защита от брызг воды с любых направлений	Конструкция защищена от брызг воды, падающих на поверхность под любым углом.
5	Защита от струй воды	Струи воды, падающие на поверхность машины под любым углом, не должны вызывать отказ оборудования.
6	Защита от залива водой	Залив оборудования водой, например, на палубе корабля во время шторма, не приводит к повреждениям в оборудовании.
7	Защита от погружения	Корпус может быть полностью погружен в воду на некоторое время и при этом вода не попадает внутрь оборудования в таких количествах, чтобы вызвать его отказ.
8	Защита от погружения в воду под давлением	Оборудование выдерживает без последствий погружение в воду на определенную глубину (защита от воды под определенным давлением).

0



0

Распределители

0

Нормально закрытый 2-х позиционный 2-х линейный распределитель (2/2 НЗ)		3-х позиционный 4-х линейный распределитель - совмещенный выхлоп и закрытые центра (4/3 3Ц)	
Нормально открытый 2-х позиционный 2-х линейный распределитель (2/2 НО)		2-х позиционный 5-ти линейный распределитель-раздельный выхлоп (5/2)	
Нормально закрытый 2-х позиционный 3-х линейный распределитель (3/2 НЗ)		3-х позиционный 5-ти линейный распределитель - раздельный выхлоп; открытые центра (5/3 ОЦ)	
Нормально открытый 2-х позиционный 3-х линейный распределитель (3/2 НО)		3-х позиционный 5-ти линейный распределитель - раздельный выхлоп; закрытые центра (5/3 3Ц)	
2-х позиционный 4-х линейный распределитель - с совмещенным выхлопом (4/2)		3-х позиционный 5-ти линейный распределитель - раздельный выхлоп и нагруженные центра (5/3 НЦ)	

Описание

Обозначение присоединений

Обозначения присоединительных отверстий, указанные на графических символах, должны соответствовать обозначениям на элементах. Они указываются цифрами или буквами, сочетание которых позволяет определить правильное подключение.

Цифровое обозначение (0, 1, 2, 3, ... 9)

Одна цифра = главное отверстие (главный порт)

Две цифры = отверстие управления (порт управления)

Буквенное обозначение (P, A, B, R, S, X, Y...)

P, A, B, R, S - главное отверстие (главный порт)

X, Y - отверстия (порты) управления

Отверстия управления часто называют "пилотными", а клапаны, подающие пневматические сигналы в эти отверстия называют, соответственно, пилотными клапанами. Далее мы тоже будем придерживаться этих терминов.

Главные присоединения

- 1 = Порт питания
- 2 = Рабочий порт при наличии одного выхода
- 2 и 4 = Рабочие порты при наличии двух выходов
- 2, 4, 6 = Рабочие порты при наличии трех выходов
- 3 = Порт выхлопа
- 3 и 5 = Порты выхлопа при наличии двух выхлопов
- 3, 5, 7 = Порты выхлопа при наличии трех выхлопов

Когда пневматическое изделие находится в рабочей позиции, порт 3 всегда соединен с портом 2 (за исключением 2/2 распределителя), а порт 5 с портом 4.

Сопоставление обозначений по различным стандартам

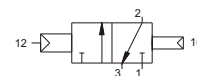
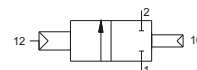
Пневматика						3-х линейный		5-ти линейный	
СЕТОР	1	2	3	4	5	12	10	14	12
DIN	P	B	S	A	R	Z	Y	Z	Y



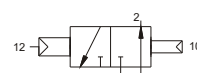
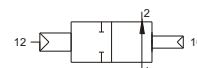
0

Линии управления 10, 12 и 14

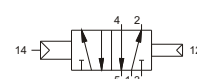
Управление 10 означает:
Отверстие питания 1 закрыто, если нет давления в линии управления 12.



Управление 12 означает:
Рабочее отверстие 2 соединено с отверстием питания 1, если есть давление в линии управления 12.



Управление 14 означает:
Отверстие питания 1 соединено с рабочим отверстием 4, если есть давление в линии управления 14.



Линии и присоединения

Рабочая линия	
Линия управления	
Выхлопная линия	
Эластичное соединение трубопроводов	
Электрическая линия	
Соединение трубопроводов	
Пересечение линий	
Источник давления (питающая линия)	
Однолинейное вращающееся соединение	
Трехлинейное вращающееся соединение	
Заглушенная питающая линия	
Питающая линия с самозапирающимся разъемным соединением	
Быстроразъемное соединение без обратного клапана	
Быстроразъемное соединение с обратным клапаном	
Выхлопное отверстие без резьбы	
Выхлопное отверстие с резьбой	

Функциональные клапаны

Нерегулируемый дроссель	
Регулируемый дроссель	
Дроссель с обратным клапаном	
Клапан быстрого выхлопа	
Клапан "ИЛИ"	
Глушитель	
Обратный клапан без пружины	
Обратный клапан с пружиной	
Обратный клапан с принудительным открытием	
Обратный клапан с принудительным закрытием	

0



0

Клапаны давления

Пневмоуправляемый электрический переключатель (реле давления)	
Регулируемый предохранительный клапан	
Предохранительный клапан с пилотным управлением	
Клапан последовательности	
Регулятор давления без сброса	
Регулятор давления без сброса с пневмоуправлением	
Регулятор давления со сбросом	
Регулятор перепада давления (дифференциальный регулятор)	

Устройства подготовки воздуха

Пневматический аккумулятор (Ресивер)	
Пнеумофильтр	
Влагоотделитель с ручным сливом конденсата	
Влагоотделитель с автоматическим сливом конденсата	
Фильтр-влагоотделитель с ручным сливом	
Фильтр-влагоотделитель с автоматическим сливом	
Маслораспылитель	
Блок подготовки сжатого воздуха в сборе	
Упрощенное условное обозначение блока подготовки сжатого воздуха	
Манометр	

Устройства управления распределителями

Ручное управление (общее)	
Кнопка	
Рычаг	
Педадь	
Механический толкатель (плунжер)	
Пружина	
Ролик	
Электромагнит с одной обмоткой	
Однонаправленный ролик ("Ломающийся" ролик)	
Внутреннее дифференциальное пневмоуправление (пневмопружина)	
Внешнее дифференциальное пневмоуправление	
Внутренний дифференциальный сброс	
Внешнее дифференциальное управление сбросом давления	
Внешнее основное пневмоуправление	
Внешнее основное управление сбросом давления	
Электропневматическое управление с ручным дублированием и внутренним подводом давления ("внутренний пилот")	
Электропневматическое управление с ручным дублированием и внешним подводом давления ("внешний пилот")	
Одновременное управление двумя руками	

0



0

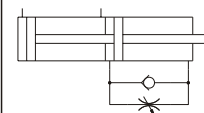
0

Пневматические цилиндры

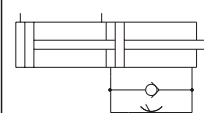
Гидропневматические цилиндры

Цилиндр одностороннего действия с внешним возвратом	
Цилиндр одностороннего действия с пружинным возвратом	
Цилиндр двухстороннего действия. Базовое исполнение	
Цилиндр двустороннего действия с проходным штоком	
Цилиндр с нерегулируемым задним демпфированием	
Цилиндр с нерегулируемым двухсторонним демпфированием	
Цилиндр с регулируемым задним демпфированием	
Цилиндр с регулируемым двухсторонним демпфированием	
Мотор-цилиндр непрерывного возвратно-поступательного действия	
Цилиндр с магнитом в поршне	
Цилиндр с гибким штоком (тросом)	
Пневмоподушка	
Поворотный цилиндр	
Ударный цилиндр	

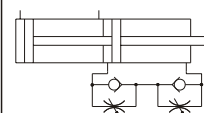
Гидропневматический цилиндр со стабилизацией скорости при выдвигении штока



Гидропневматический цилиндр со стабилизацией скорости при втягивании штока

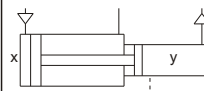


Гидропневматический цилиндр со стабилизацией скорости при выдвигении и втягивании штока

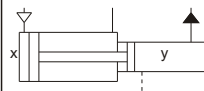


Усилители давления

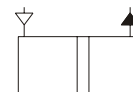
Пневматический усилитель



Гидропневматический усилитель



Воздушно-масляный аккумулятор

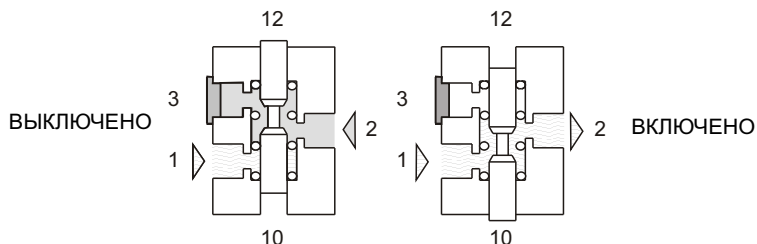


0

Тип 2/2

Нормально ЗАКРЫТЫЙ

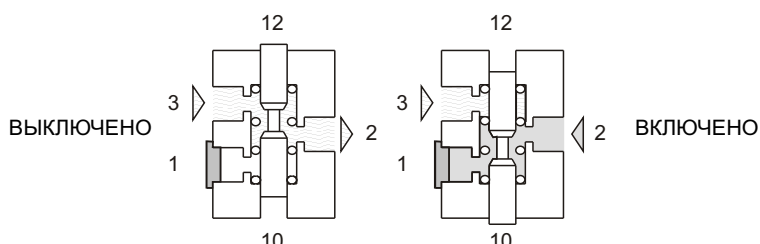
- 1 = ОТВЕРСТИЕ ПИТАНИЯ
2 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
3 = ЗАГЛУШЕННОЕ ОТВЕРСТИЕ



Тип 2/2

Нормально ОТКРЫТЫЙ

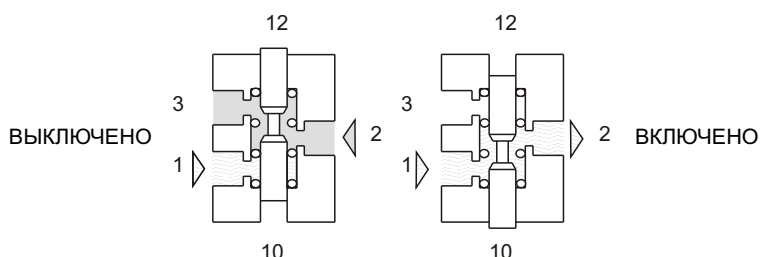
- 1 = ЗАГЛУШЕННОЕ ОТВЕРСТИЕ
2 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
3 = ОТВЕРСТИЕ ПИТАНИЯ



Тип 3/2

Нормально ЗАКРЫТЫЙ

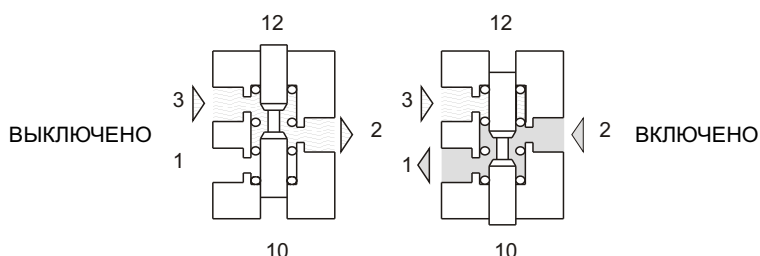
- 1 = ОТВЕРСТИЕ ПИТАНИЯ
2 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
3 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА



Тип 3/2

Нормально ОТКРЫТЫЙ

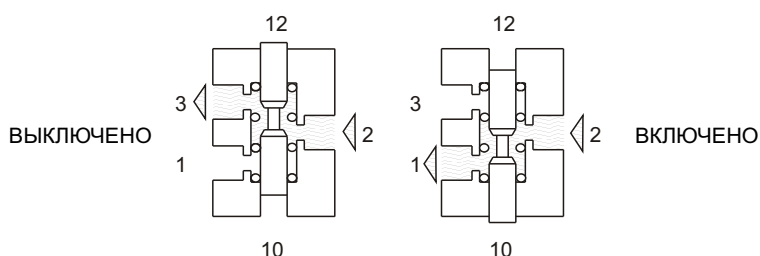
- 1 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА
2 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
3 = ОТВЕРСТИЕ ПИТАНИЯ



Тип 3/2

Переключение 1-го давления между выходами

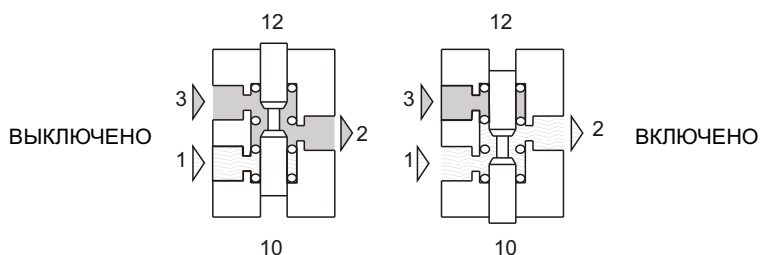
- 1 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА
2 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
3 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА



Тип 3/2

Подвод 2-х давлений к одному выходу

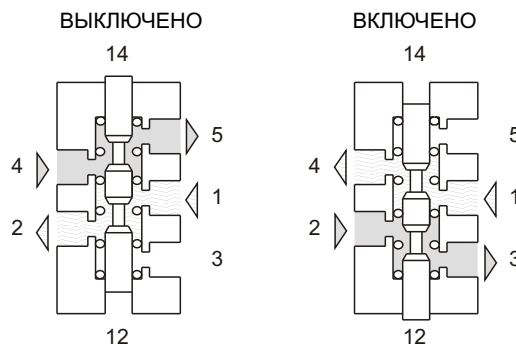
- 1 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ P1
2 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА P1 - P2
3 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ P2



ВНИМАНИЕ: схемы, показанные на этих 2-х страницах, реализуются только при использовании распределителей с внешним питанием пилотов

Тип 5/2

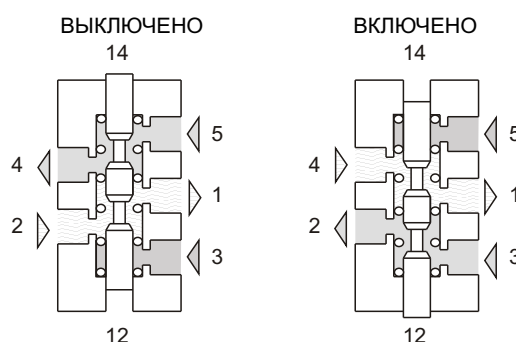
- 1 = ОТВЕРСТИЕ ПИТАНИЯ
- 2 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
- 3 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА 2
- 4 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
- 5 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА 4



Тип 5/2

ПОДВОД 2-х ДАВЛЕНИЙ

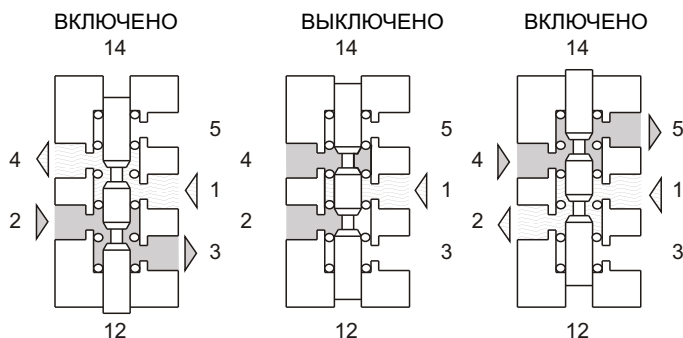
- 1 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА для P1 и P2
- 2 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ P1
- 3 = ОТВЕРСТИЕ ПИТАНИЯ P1
- 4 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ P2
- 5 = ОТВЕРСТИЕ ПИТАНИЯ P2



Тип 5/3

ЗАКРЫТЫЕ ЦЕНТРА

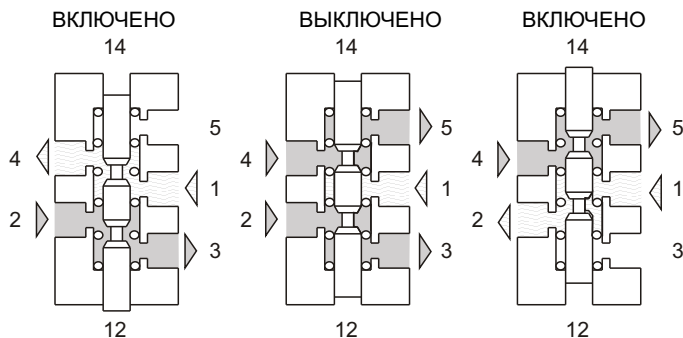
- 1 = ОТВЕРСТИЕ ПИТАНИЯ
- 2 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
- 3 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА 2
- 4 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
- 5 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА 4



Тип 5/3

ОТКРЫТЫЕ ЦЕНТРА

- 1 = ОТВЕРСТИЕ ПИТАНИЯ
- 2 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
- 3 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА 2
- 4 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
- 5 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА 4



Тип 5/3

НАГРУЖЕННЫЕ ЦЕНТРА

- 1 = ОТВЕРСТИЕ ПИТАНИЯ
- 2 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
- 3 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА 2
- 4 = РАБОЧЕЕ ОТВЕРСТИЕ
- 5 = ОТВЕРСТИЕ ВЫХЛОПА 4

