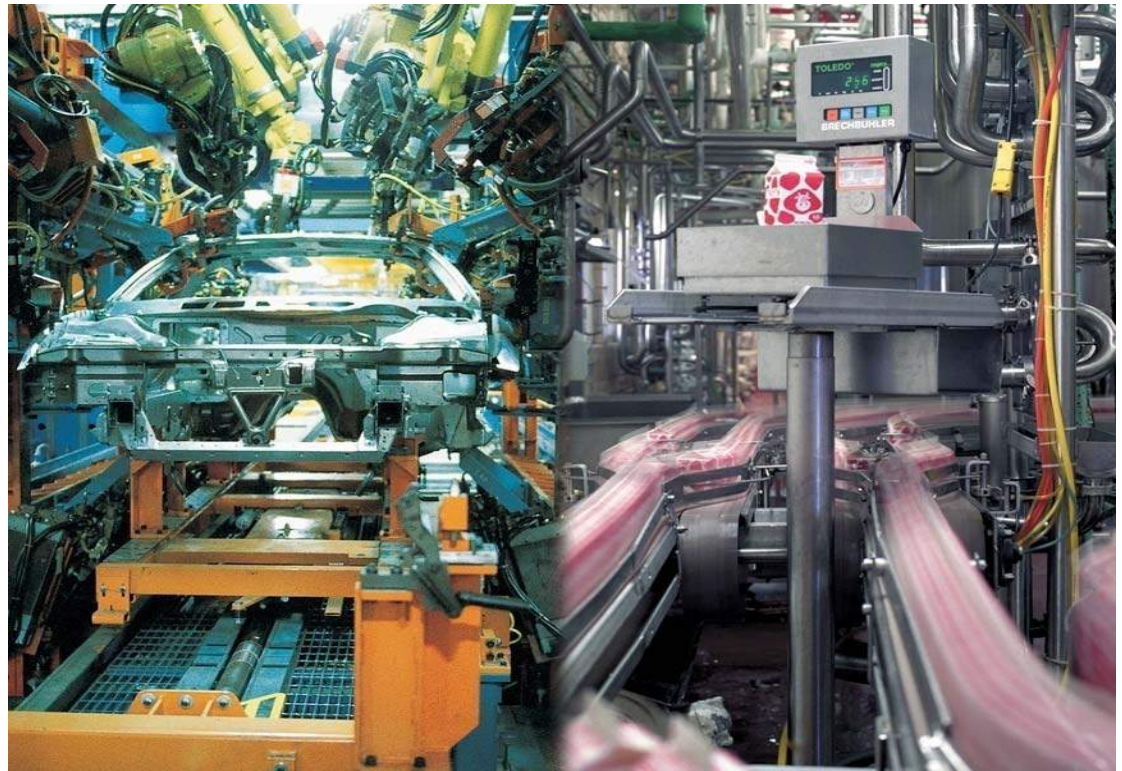


Tecnologia Pneumática Industrial

**Apresentação
M1001-1 BR**



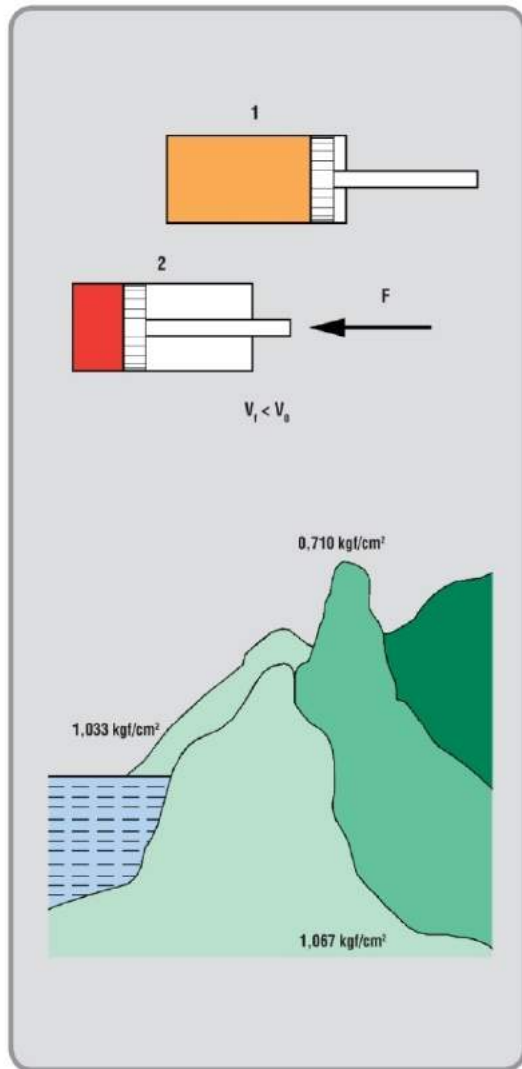
ENGINEERING YOUR SUCCESS.

Índice

Propriedades físicas do ar.....	3	Piloto positivo.....	29	Tabela tempos para formação de 75% vácuo..	67
Compressibilidade do ar.....	4	Acionamento combinado elétrico e pneum.....	29	Geradores de vácuo com princípio de Venturi.	68
Difusibilidade do ar.....	4	Diafragma.....	29	Geradores de vácuo.....	69
Elasticidade do ar.....	4	Acion. combin. muscular ou elétrico e pneum..	29	Circuitos de vácuo.....	70
Expansibilidade do ar.....	4	Tipos construtivos.....	30	Circuitos de vácuo controlado por E-Stop.....	71
Peso do ar.....	5	VDC 2/2 acionada por rolete.....	30	Acessórios.....	72
Ar quente é menos denso que ar frio.....	5	VDC 3/2 acionada por pino.....	31	Atuadores pneumáticos.....	73
Camadas gasosas da atmosfera.....	6	VDC 3/2 acionada por piloto.....	32	Cilindro de simples efeito ou simples ação.....	74
Pressão atmosférica.....	6	VDC 3/2 acionada por solenóide direto.....	33	Cilindro de duplo efeito ou dupla ação.....	75
A pressão atmosférica.....	6	VDC 3/2 acionada por solenóide indireto.....	34	Cilindro com amortecimento.....	76
Medição da pressão atmosférica.....	6	VDC 3/2 acionada por solen. de ação indireta.	35	Vedações.....	77
Efeito combinado entre as 3 variáveis físicas....	7	VDC 3/2 acionada por solen. de ação indireta.	36	Cilindro de haste dupla.....	78
Princípio de Blaise Pascal.....	7	VDC 3/2 tipo distribuidor axial acionada botão.	37	Cilindro duplex contínuo ou cilindro Tandem...	79
Produção, preparação e distribuição... 8		VDC 3/2 acionada por duplo piloto positivo.....	38	Cil. duplex geminado ou múltiplas posições....	80
Compressor dinâmico de fluxo radial.....	9	VDC 3/2 de bloqueio e partida suave.....	39	Cilindro de impacto.....	81
Ciclo de trabalho compressor de parafuso.....	9	VDC 5/2 acion. duplo solen. de ação direta....	40	Guias lineares.....	82
Compressor de pistão.....	10	VDC 5/2 acion. duplo piloto positivo, dist. axial	41	Cilindros anti-giro (oval).....	83
Resfriador posterior.....	11	VDC 3/3 acion. por alavanca centrada mola...	42	Cilindros magnéticos sem haste.....	84
Reservatório de ar comprimido.....	12	VDC 5/3 acion. por duplo piloto centrada mola	43	Tipos de montagens para cilindros.....	85
Filtro de ar comprimido.....	13	VDC 5/3 acion. duplo solenóide centrada ar ...	44	Hydro-check.....	86
Tipos de contaminantes.....	14	Montagem de válv. pneum. bloco manifold.....	45	Atuador rotativo – motor pneumático.....	88
Efeitos do ar comprimido contaminado.....	14	VDC 5/2, sist. de compensação de desgaste...	46	Osciladores pneumáticos.....	89
Secadores de ar.....	15	Bloco manifold.....	47	Garras pneumáticas (grippers).....	90
Secagem por refrigeração ou absorção.....	15	VDC 5/2 assento em cerâmica série ISOMAX.	48	Vedações tipo "O" ring, "L" Cup e "U" Cup.....	91
Secagem adsorção.....	16	VDC assento em cerâmica série Moduflex.....	49	Comandos pneum. sequenciais.....	92
Esquematização da produção.....	17	Válvulas auxiliares.....	50	Método de movimento (intuitivo).....	93
Prevenção e drenagem para o condensado....	18	Válvula de retenção com mola.....	51	Seq. de movimentos e diafrag. trajeto-passo..	93
Inclinação 0,5 a 2% do comprimento.....	18	Válvula de escape rápido.....	51	Circuitos pneumáticos.....	94
Conexões instantâneas.....	18	Válvula de isolamento, elemento "OU".....	52	Circuito 01.....	95
Unid. de condicionamento (lubrefil)... 19		Válvula de simultaneidade, elemento "E".....	53	Circuito 02.....	96
Unidade de condicionamento ou lubrefil.....	20	Módulo de segurança bimanual.....	54	Circuito 03.....	97
Secção de um filtro de ar comprimido.....	21	Válvula de controle de fluxo.....	55	Circuito 04.....	98
Dreno automático.....	21	Controle de velocidade.....	55	Circuito 05.....	99
Filtros coalescentes.....	22	Temporizador pneumático.....	57	Circuito 06.....	100
Secção de um regulador de pressão.....	23	Captadores de queda de pressão.....	59	Circuito 07.....	101
Manômetro tipo tubo de Bourdon.....	23	Contador predeterminado pneumático.....	61	Circuito 08.....	102
Refil – filtro regulador.....	24	Sensor de alívio.....	62	Circuito 09.....	103
Secção de um lubrificador.....	25	Sensor fluídico de proximidade.....	63	Circuito 10.....	104
Válvulas de controle direcional..... 26		Relé amplificador.....	63	Circuito 11.....	105
Identificação das válvulas direcionais.....	27	Peça em movimento.....	63	Circuito 12.....	106
Tipos de acionamentos.....	28	Componentes para vácuo.....	64	Circuito 13.....	107
Botão, alavanca, pedal, pino, rolete e gatilho...	28	Geradores de vácuo, ventosas.....	65	Circuito 14.....	108
		Ventosas padrão.....	66	Circuito 15.....	109
		Tabela capacidade de carga para ventosas....	67	Circuito 16.....	110
				Circuito 17.....	111
				Circuito 18.....	112
				Circuito 19.....	113
				Circuito 20.....	114
				Circuito 21.....	115
				Circuito 22.....	116
				Circuito 23.....	117
				Circuito 24.....	118
				Circuito 25.....	119
				Circuito 26.....	120
				Circuito 27.....	121
				Circuito 28.....	122
				Circuito 29.....	123
				Circuito 30.....	124
				Circuito 31.....	125

Tecnologia Pneumática Industrial

Introdução

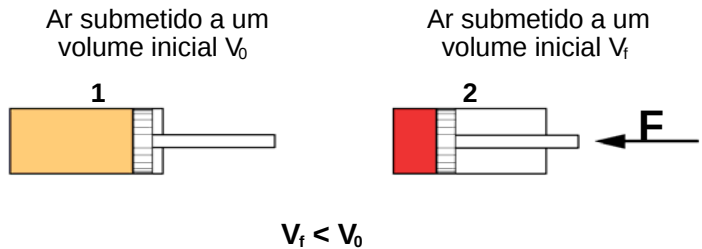


Tecnologia Pneumática Industrial

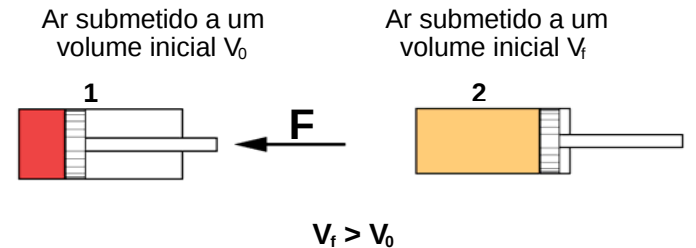
Introdução

- Princípios físicos do ar

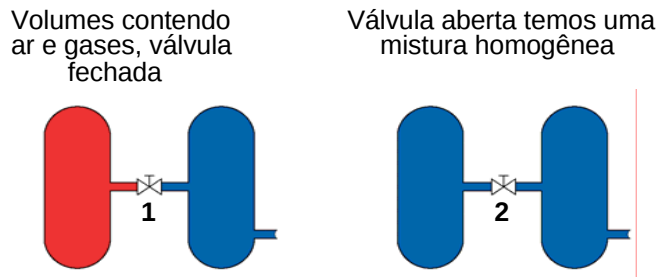
Compressibilidade do ar



Elasticidade do ar

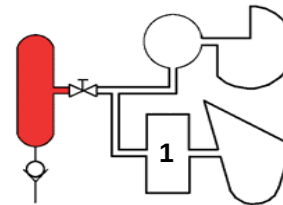


Difusibilidade do ar

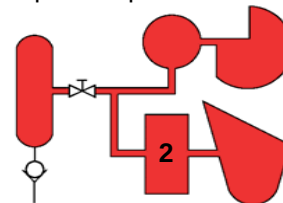


Expansibilidade do ar

Possuímos um recipiente contendo ar, a válvula na situação 1 está fechada



Quando a válvula é aberta o ar expande, assumindo o formato dos recipientes, porque não possui forma própria

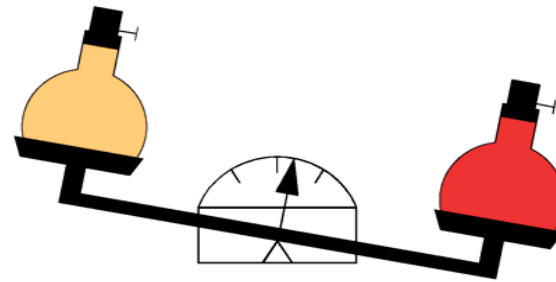
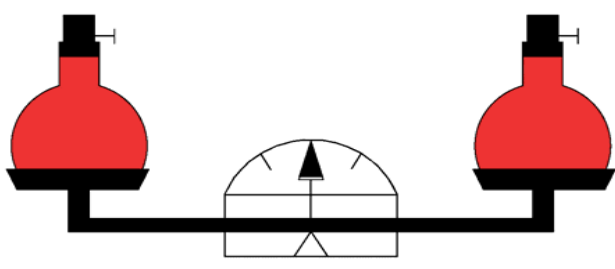


Tecnologia Pneumática Industrial

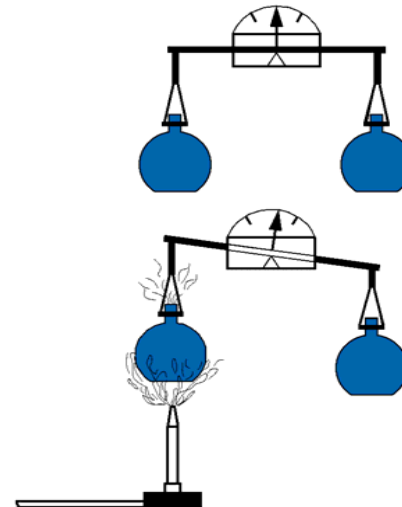
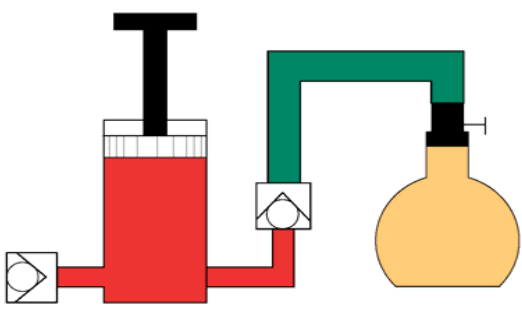
Introdução

- Princípios físicos do ar

Peso do ar



Ar quente é menos denso que ar frio

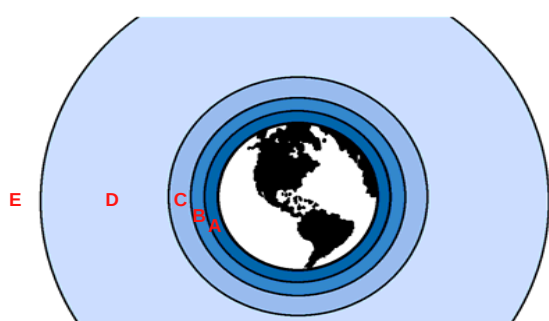


Tecnologia Pneumática Industrial

Introdução

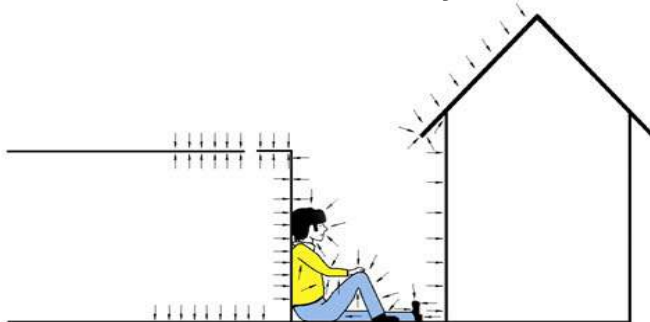
- Princípios físicos do ar

Camadas gasosas da atmosfera

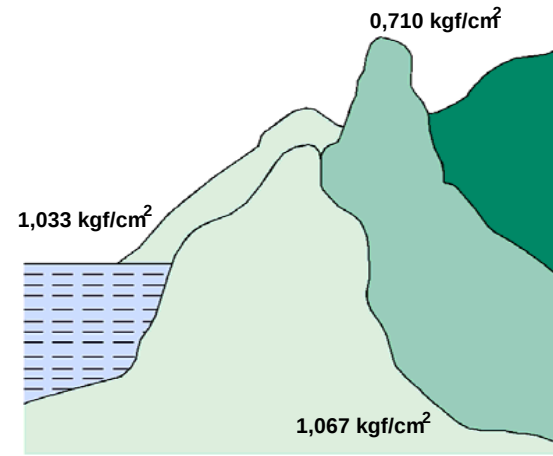


A - Troposfera - 12 Km
B - Estratosfera - 50 Km
C - Mesosfera - 80 km
D - Termosfera/Ionosfera - 500 Km
E - Exosfera - 800 a 3000 Km

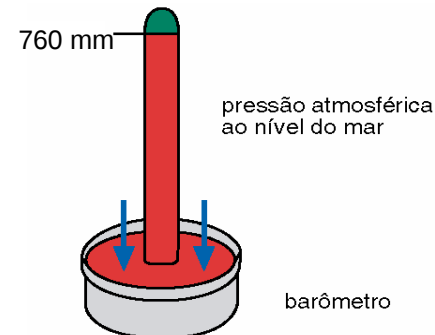
A pressão atmosférica atua em todos os sentidos e direções



Pressão atmosférica



Medição da pressão atmosférica

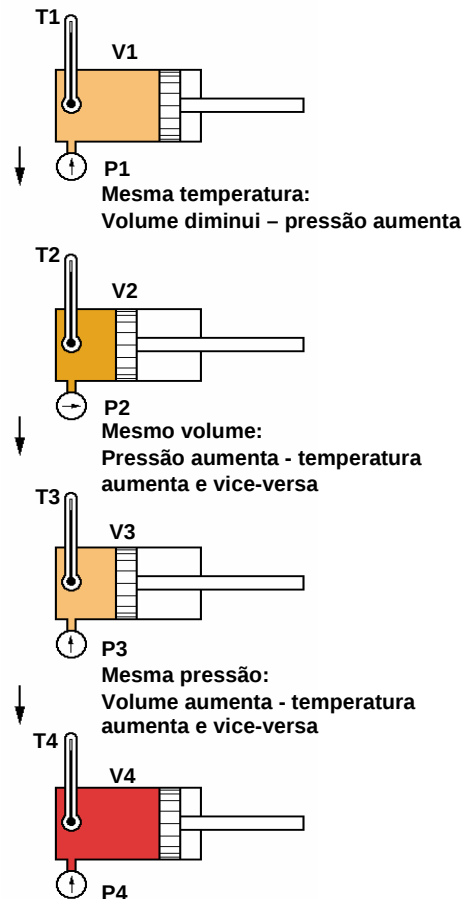


Tecnologia Pneumática Industrial

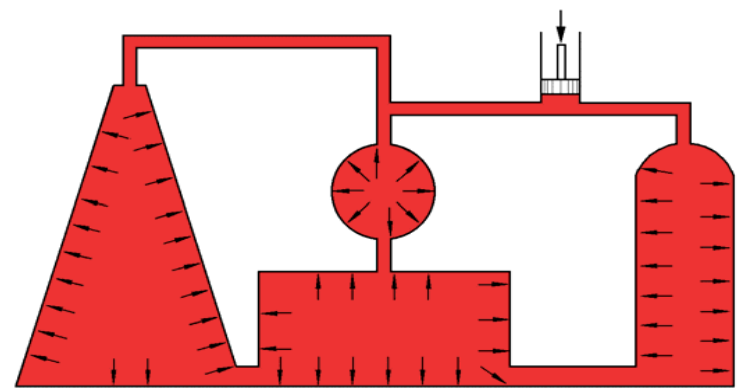
Introdução

- Princípios físicos do ar

Efeito combinado entre as três variáveis físicas

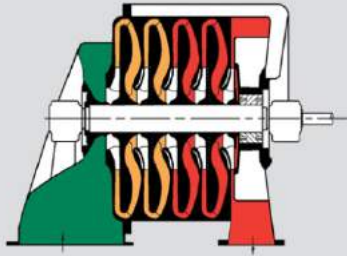


Princípio de Blaise Pascal

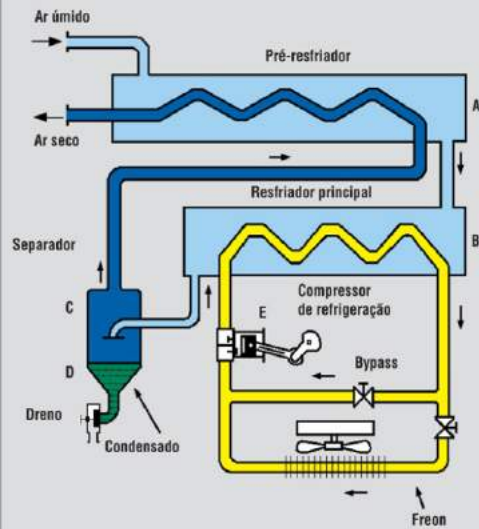


- 1 - Suponhamos um recipiente cheio de um líquido, o qual é praticamente incompressível;
- 2 - Se aplicarmos uma força de 10 Kgf num êmbolo de 1 cm^2 de área;
- 3 - O resultado será uma pressão de 10 Kgf/cm^2 nas paredes do recipiente.

Tecnologia Pneumática Industrial



Produção, preparação e distribuição

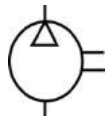
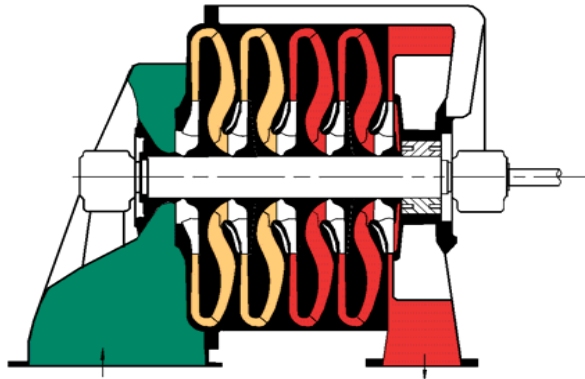


Tecnologia Pneumática Industrial

Produção, preparação e distribuição

• Compressores

Compressor dinâmico de fluxo radial

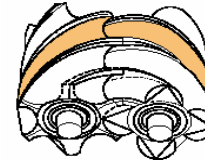


Simbologia

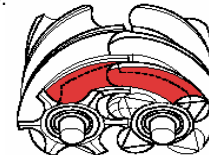
Ciclo de trabalho de um compressor de parafuso



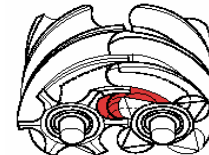
a - O ar entra pela abertura de admissão preenchendo o espaço entre os parafusos. A linha tracejada representa a abertura da descarga.



b - À medida que os rotores giram, o ar é isolado, tendo início a compressão.



c - O movimento de rotação produz uma compressão suave, que continua até ser atingido o começo da abertura de descarga.



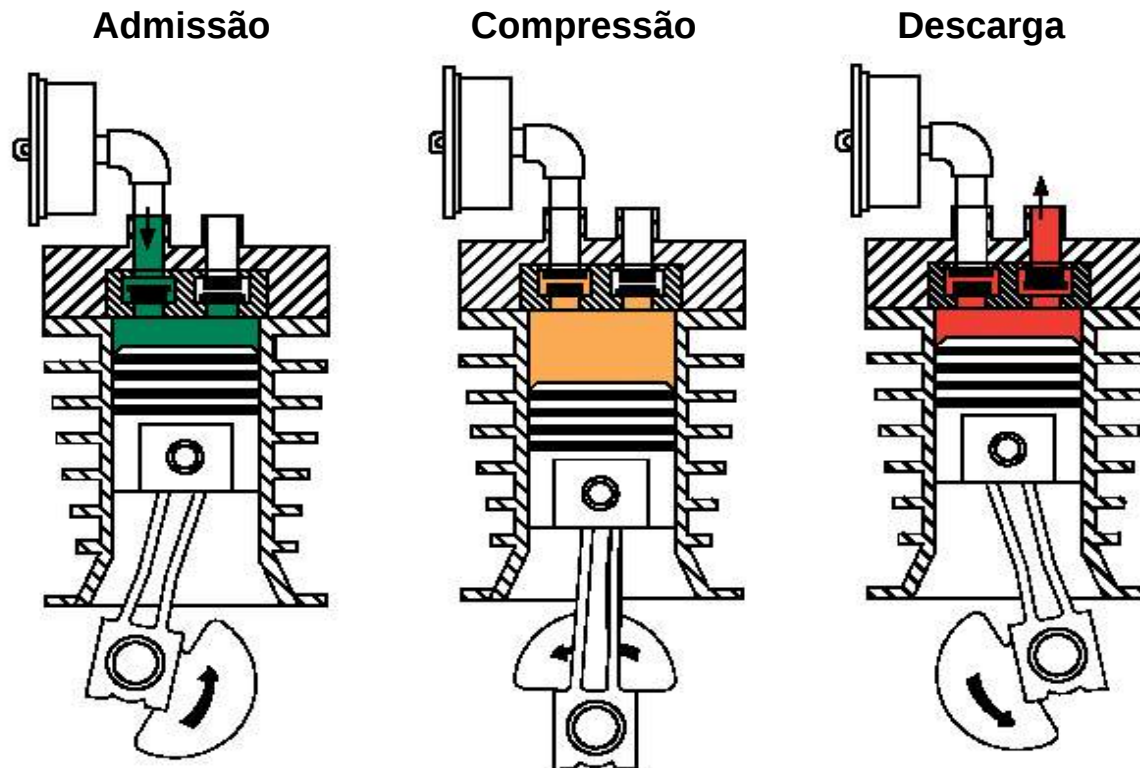
d - O ar comprimido é suavemente descarregado do compressor, ficando a abertura de descarga selada, até a passagem do volume comprimido no ciclo seguinte.

Tecnologia Pneumática Industrial

Produção, preparação e distribuição

- Compressores

Compressor de pistão

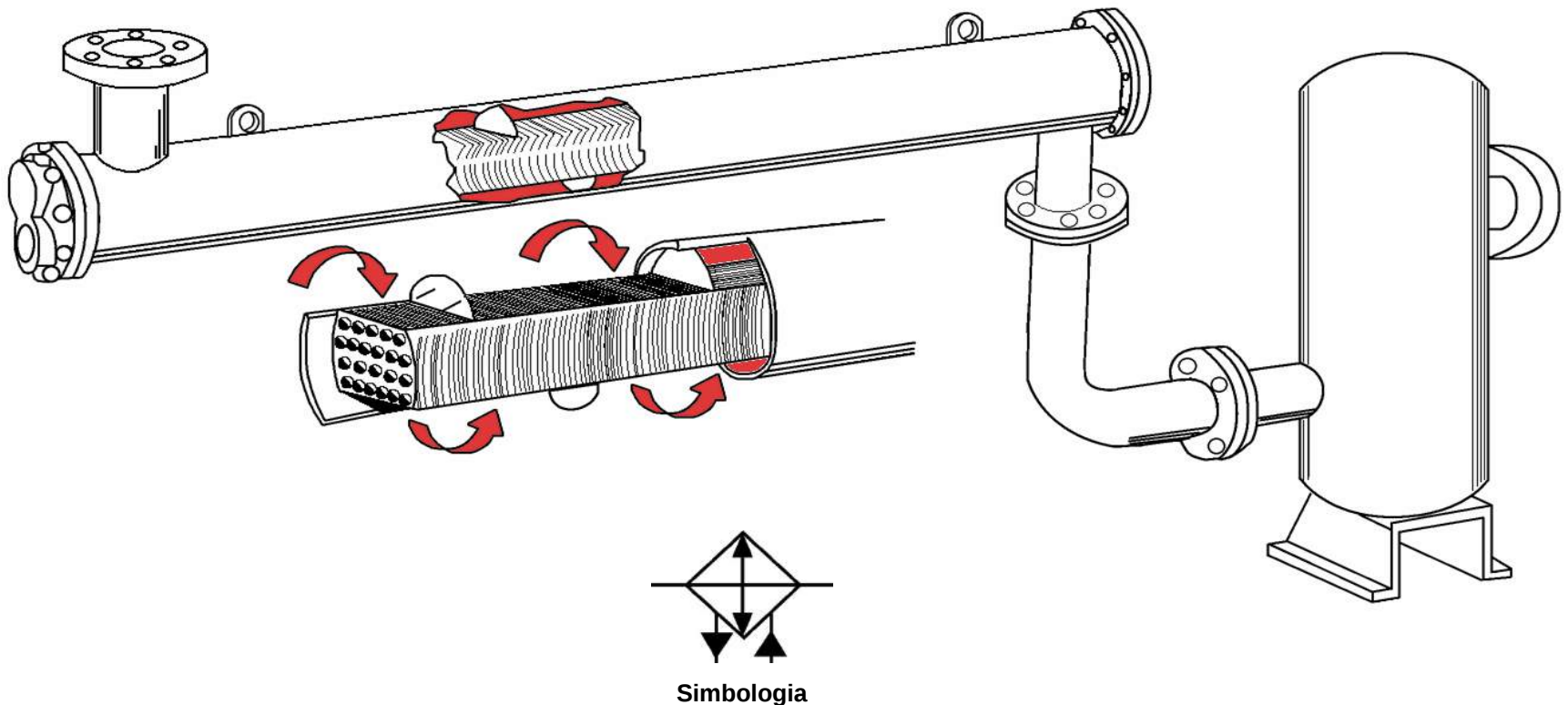


Tecnologia Pneumática Industrial

Produção, preparação e distribuição

- Preparação para ar comprimido

Resfriador posterior



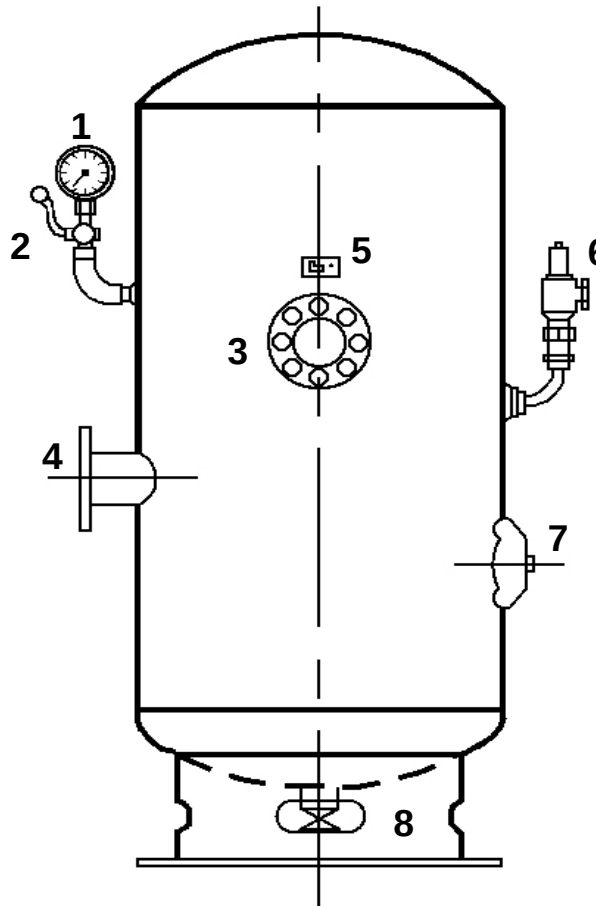
Tecnologia Pneumática Industrial

Produção, preparação e distribuição

- Preparação para ar comprimido

Reservatório de ar comprimido

- 1 - Manômetro
- 2 - Válvula registro
- 3 - Saída
- 4 - Entrada
- 5 - Placa de identificação
- 6 - Válvula de segurança e alívio
- 7 - Escotilha para inspeção
- 8 - Dreno



Simbologia

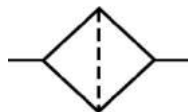
Tecnologia Pneumática Industrial

Produção, preparação e distribuição

- Preparação para ar comprimido

Filtro de ar comprimido

Filtro de ar comprimido aparece geralmente em três posições diferentes: antes e depois do secador de ar comprimido e também junto ao ponto de uso.



Simbologia

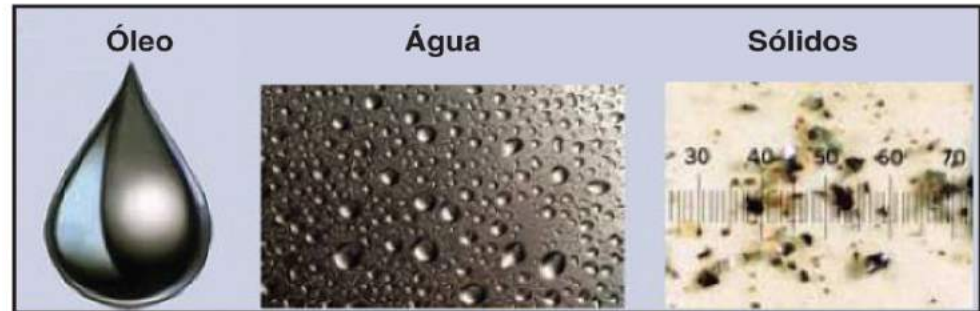


Tecnologia Pneumática Industrial

Produção, preparação e distribuição

- Preparação para ar comprimido

Tipos de contaminantes



Efeitos do ar comprimido contaminado

- Obstrução de orifícios;
- Desgaste de vedações;
- Erosão nos componentes pneumáticos;
- Redução de eficiência de produtividade da máquina;
- Custos elevados com paradas de máquinas.

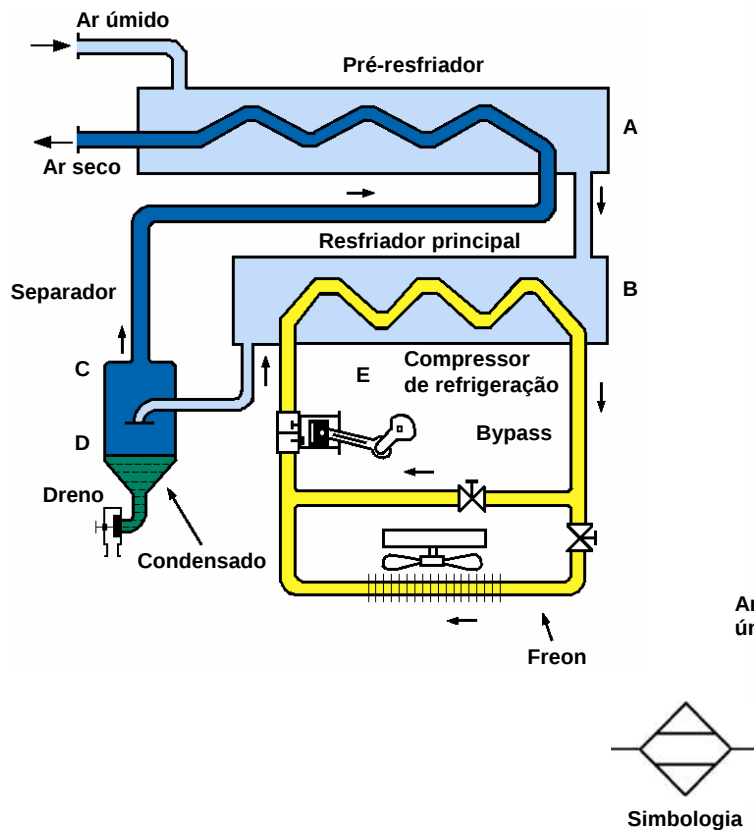


Tecnologia Pneumática Industrial

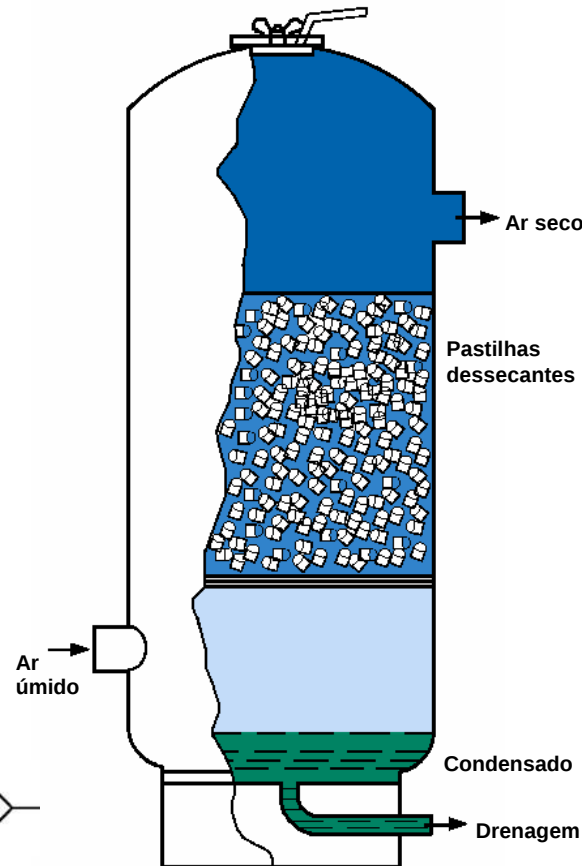
Produção, preparação e distribuição

- Secadores de ar

Secagem por refrigeração



Secagem por absorção

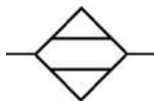


Tecnologia Pneumática Industrial

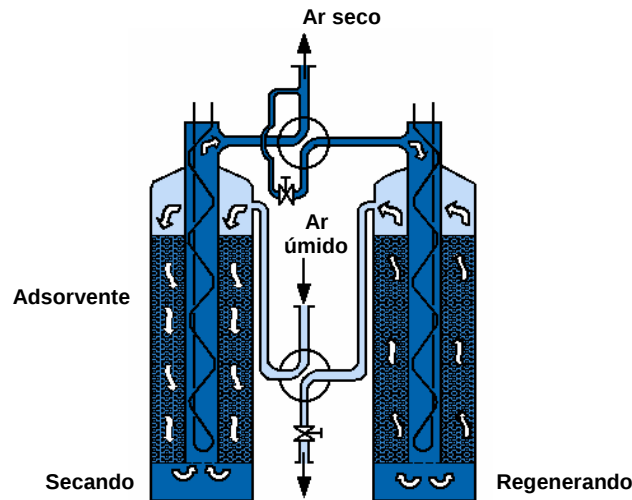
Produção, preparação e distribuição

- Secadores de ar

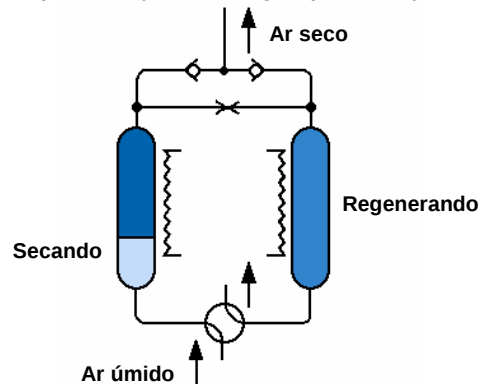
Secagem por adsorção



Simbologia



Esquemática da secagem por adsorção

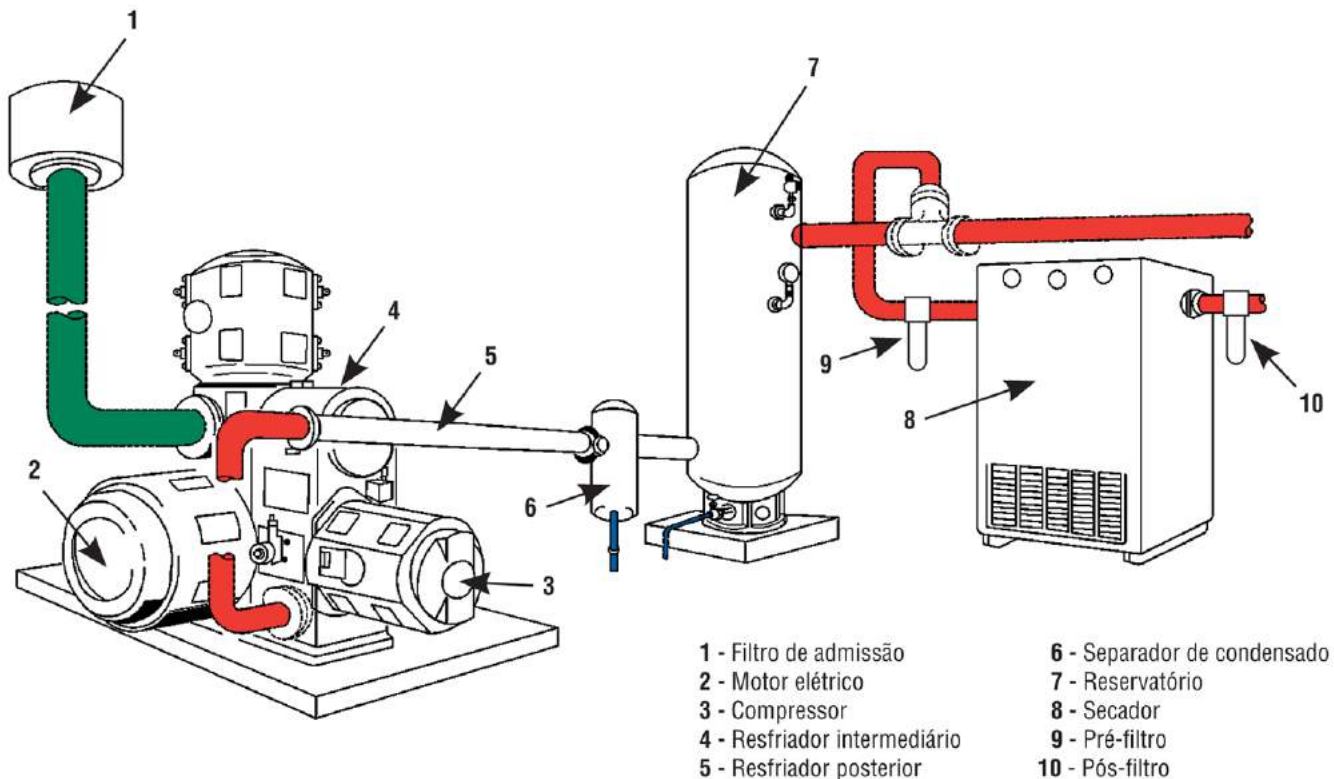


Tecnologia Pneumática Industrial

Produção, preparação e distribuição

- Preparação para ar comprimido

Esquemática da produção, armazenamento e condicionamento do ar comprimido

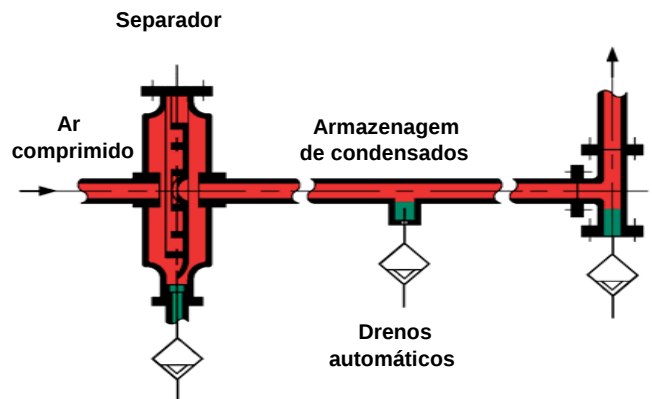


Tecnologia Pneumática Industrial

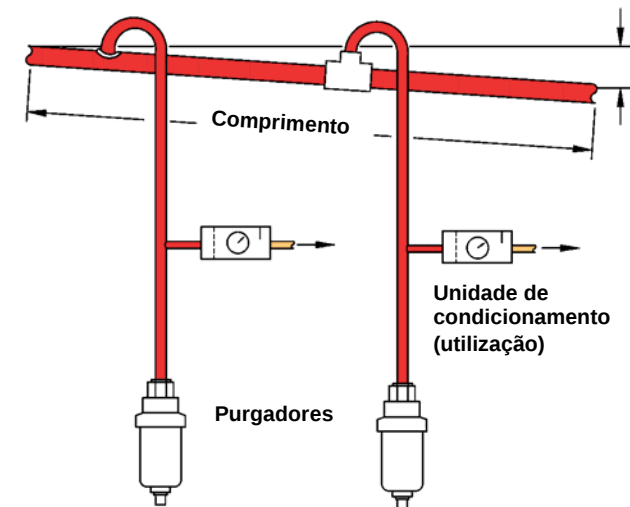
Produção, preparação e distribuição

- Redes de distribuição

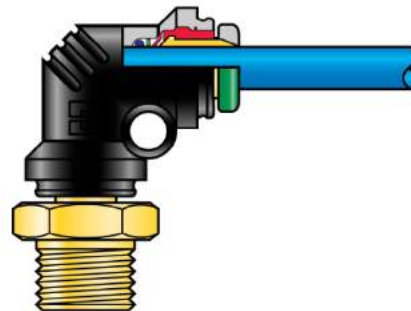
Prevenção e drenagem para o condensado



Inclinação 0,5 a 2% do comprimento



Conexões instantâneas



Tecnologia Pneumática Industrial

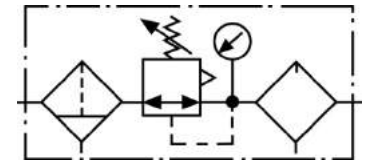


Unidade de condicionamento (lubrefil)



Tecnologia Pneumática Industrial

Unidade de condicionamento (lubrefil)



Simbologias

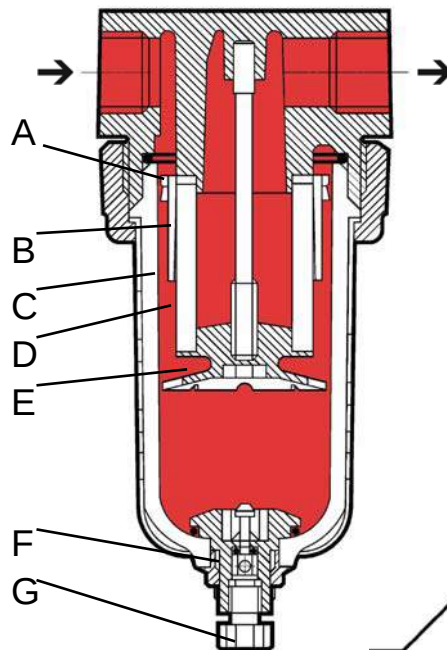
Tecnologia Pneumática Industrial

Unidade de condicionamento (lubrefil)

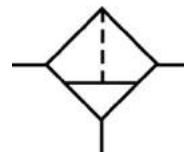
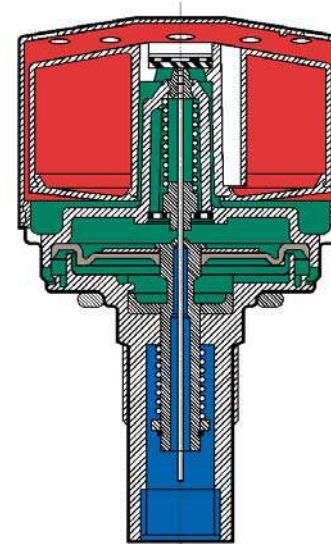
- Filtragem de ar

Secção de um filtro de ar comprimido

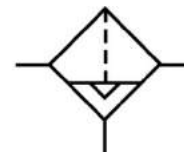
- A - Defletor superior
- B - Anteparo
- C - Copo
- D - Elemento filtrante
- E - Defletor inferior
- F - Dreno manual
- G - Manopla



Dreno automático



Dreno manual



Dreno automático

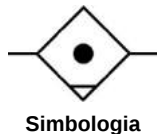
Simbologias

Tecnologia Pneumática Industrial

Unidade de condicionamento (lubrefil)

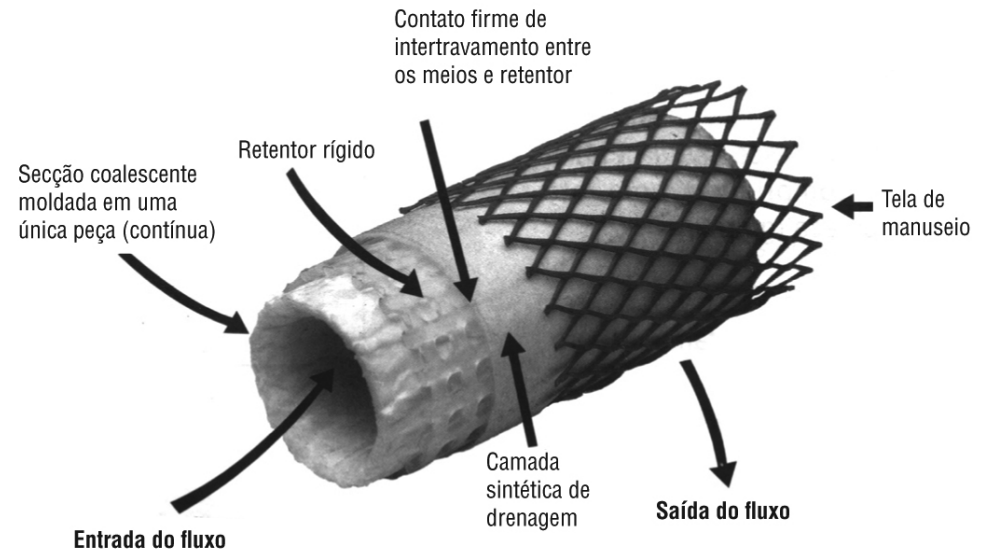
- Filtragem de ar

Filtros coalescentes



Simbologia

Construção do elemento



Micragem das partículas



Visibilidade

O olho humano, sem nenhum recurso, não consegue distinguir objetos menores que 40 microns.

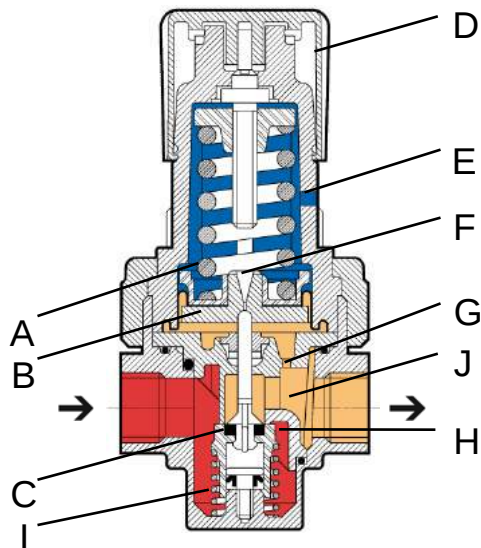
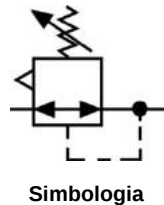
Tecnologia Pneumática Industrial

Unidade de condicionamento (lubrefil)

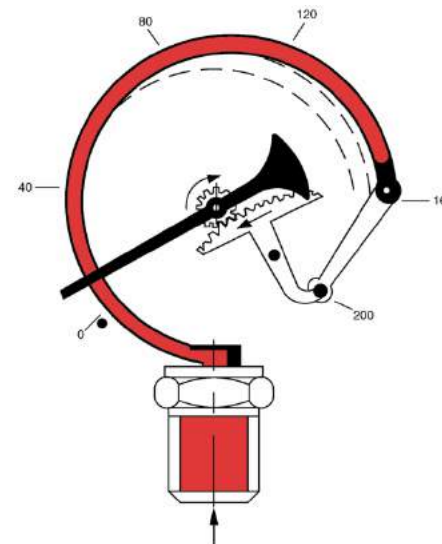
• Regulador

Secção de um regulador de pressão com escape

- A - Mola
- B - Diafragma
- C - Válvula de assento
- D - Manopla
- E - Orifício de exaustão
- F - Orifício de sangria
- G - Orifício de equilíbrio
- H - Passagem do fluxo de ar
- I - Amortecimento
- J - Comunicação com manômetro



Manômetro tipo tubo de Bourdon



Tecnologia Pneumática Industrial

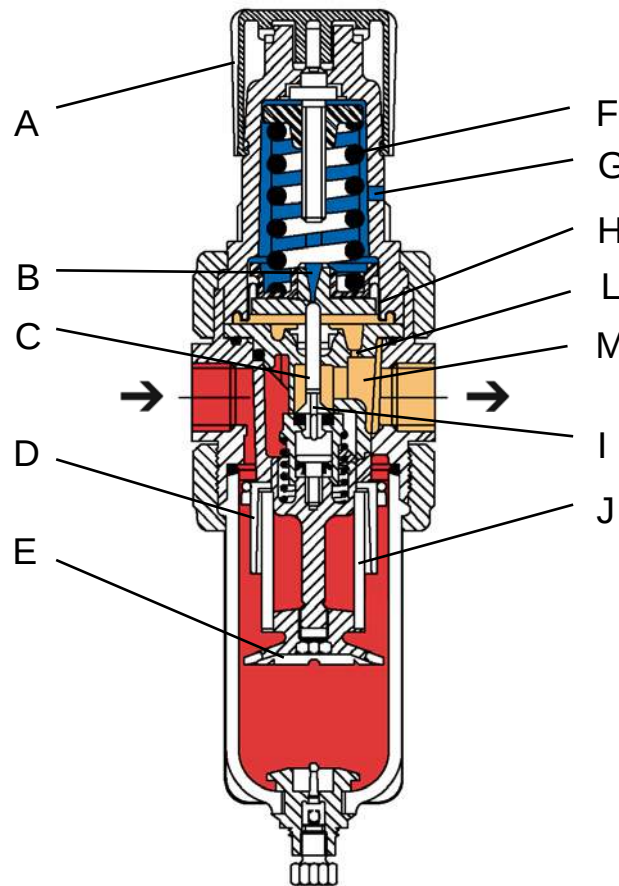
Unidade de condicionamento (lubrefil)

• Refil – Filtro regulador

- A - Manopla
- B - Orifício de sangria
- C - Válvula de assento
- D - Defletor superior
- E - Defletor inferior
- F - Mola
- G - Orifício de exaustão
- H - Diafragma
- I - Passagem do fluxo de ar
- J - Elemento filtrante
- L - Orifício de equilíbrio
- M - Comunicação com o manômetro



Simbologia



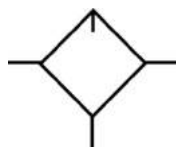
Tecnologia Pneumática Industrial

Unidade de condicionamento (lubrefil)

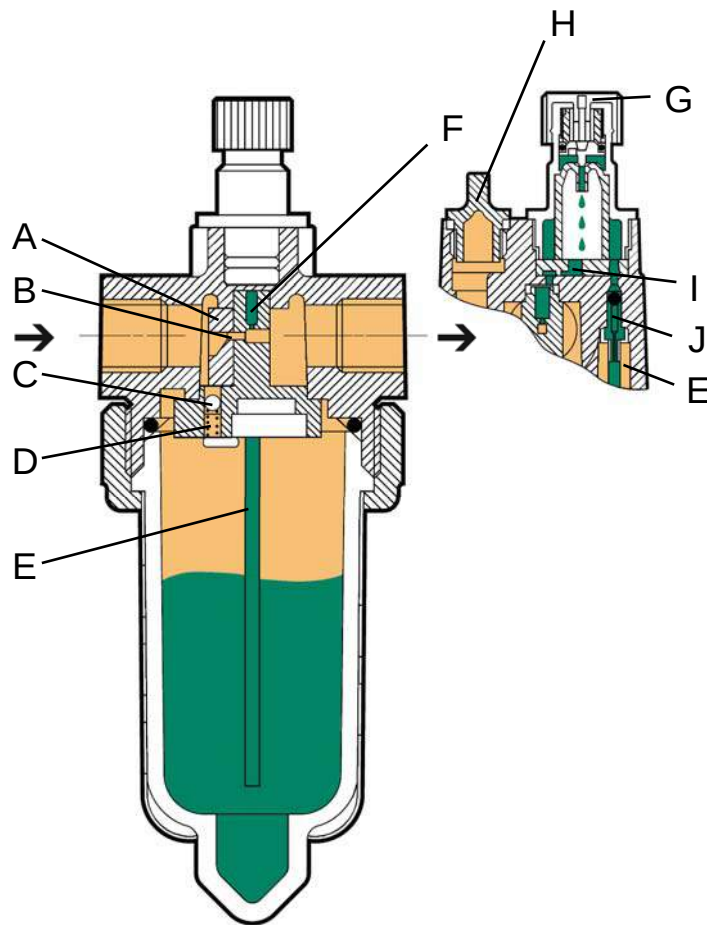
• Lubrificador

Secção de um lubrificador

- A - Membrana de restrição
- B - Orifício venturi
- C - Esfera
- D - Válvula de assento
- E - Tubo de sucção
- F - Orifício superior
- G - Válvula de regulação
- H - Bujão de reposição de óleo
- I - Canal de comunicação
- J - Válvula de retenção

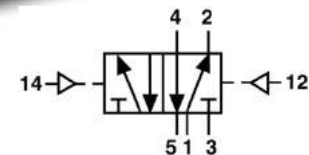
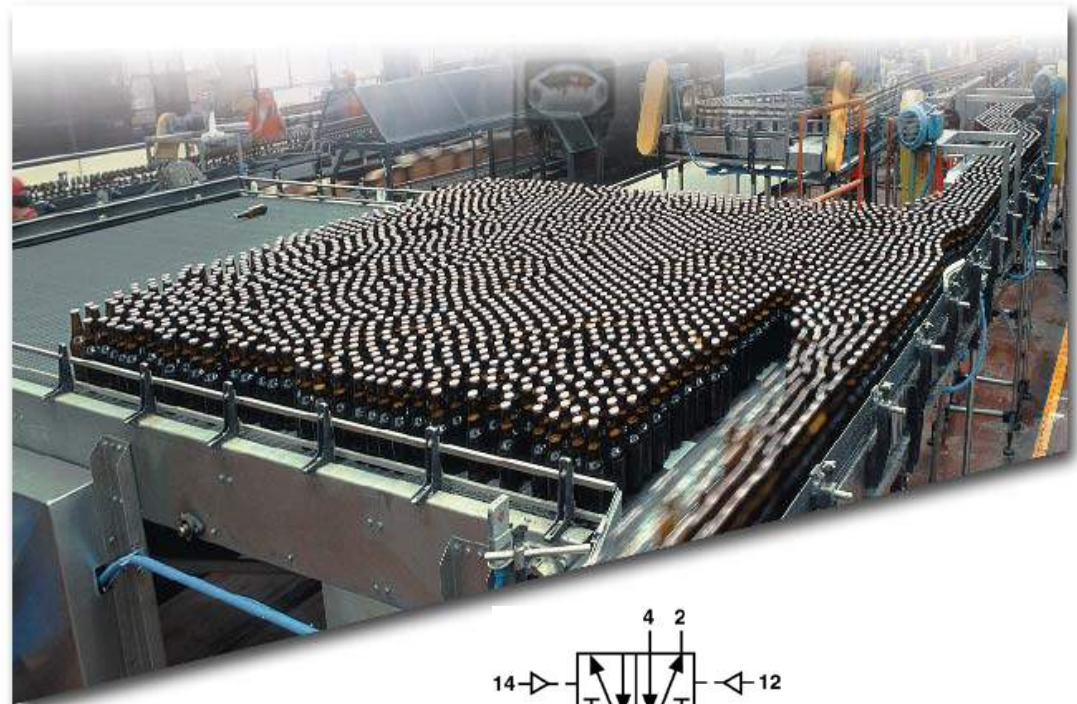


Simbologia



Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional



Simbologia



Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

• Identificação das válvulas direcionais

Número de posições

O número de quadrados representados na simbologia é igual ao número de posições da válvula.

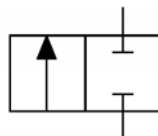
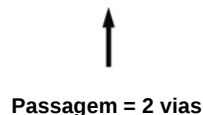


2 posições

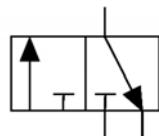
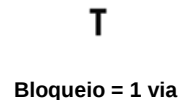


3 posições

Número de vias



2 vias



3 vias

Os números de vias deverão ser contados no quadro da posição inicial.

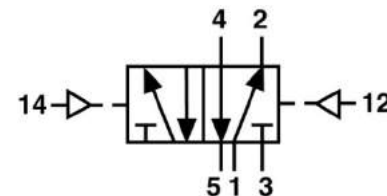
Posição inicial

NF e NA para válvulas de duas posições (aberta ou fechada).

CF, CAN e CAP para válvulas de três posições (tipo de centro).

Tabela de identificação dos orifícios

Orifício norma DIN 24300				Norma ISO 1219		
Pressão	P			1		
Utilização	A	B	C	2	4	6
Escape	R	S	T	3	5	7
Pilotagem	X	Y	Z	10	12	14



Tecnologia Pneumática Industrial

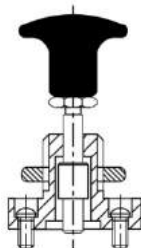
Válvulas de controle direcional

- Tipos de acionamentos

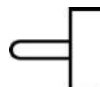
Botão



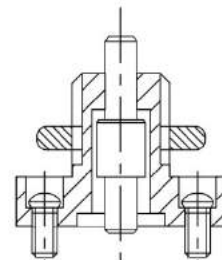
Simbologia



Pino



Simbologia



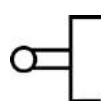
Alavanca



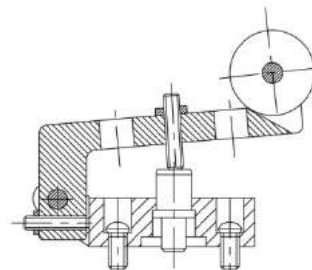
Simbologia



Rolete



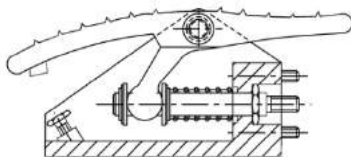
Simbologia



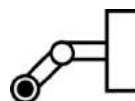
Pedal



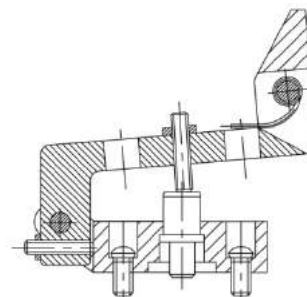
Simbologia



Gatilho ou rolete escamoteável



Simbologia

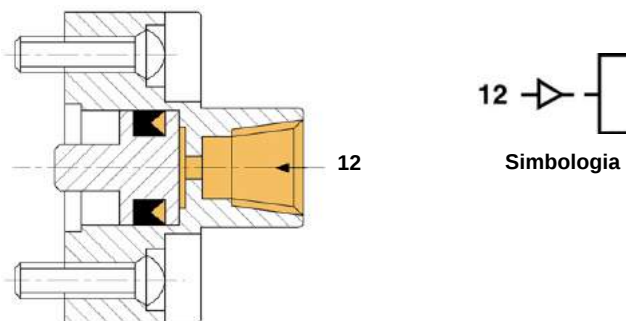


Tecnologia Pneumática Industrial

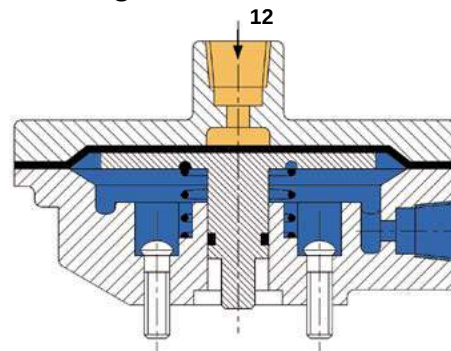
Válvulas de controle direcional

- Tipos de acionamentos

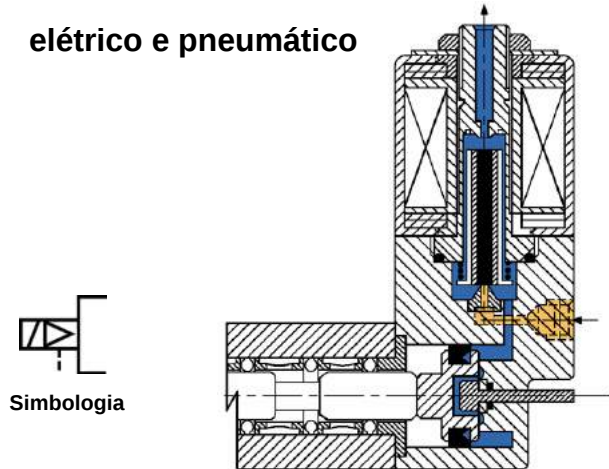
Piloto positivo



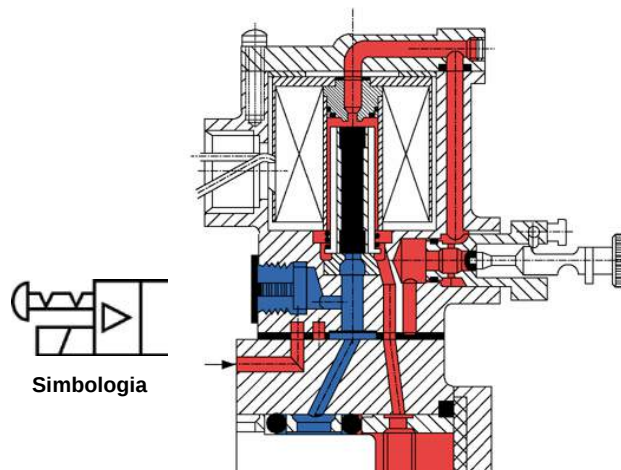
Diafragma



Acionamento combinado elétrico e pneumático



Acionamento combinado muscular ou elétrico e pneumático

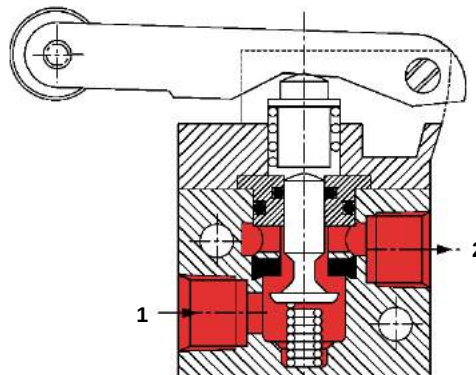
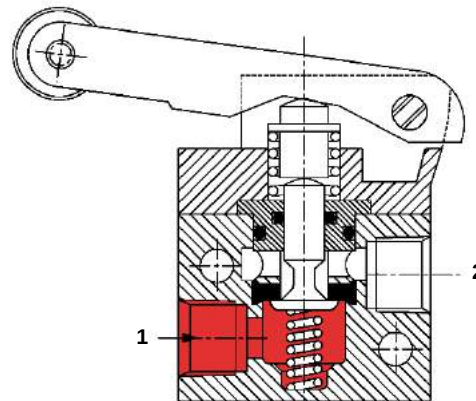
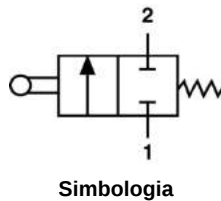


Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula de controle direcional 2/2 acionada por rolete, retorno por mola, N.F., tipo assento com disco

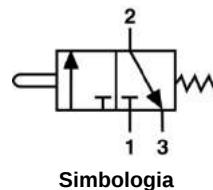
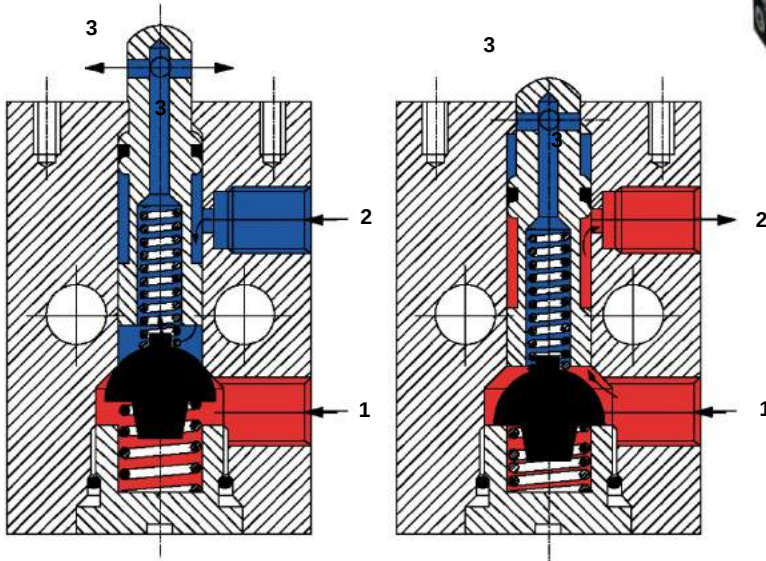


Tecnologia Pneumática Industrial

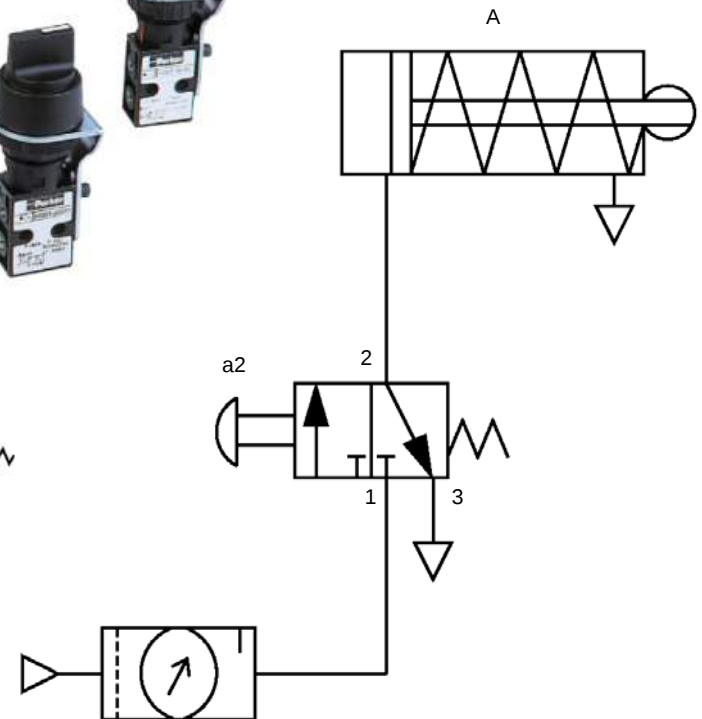
Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula de controle direcional 3/2 acionada por pino retorno por mola, N.F., tipo assento cônico



Exemplo de aplicação



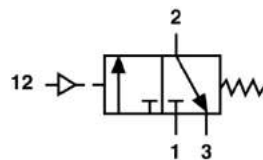
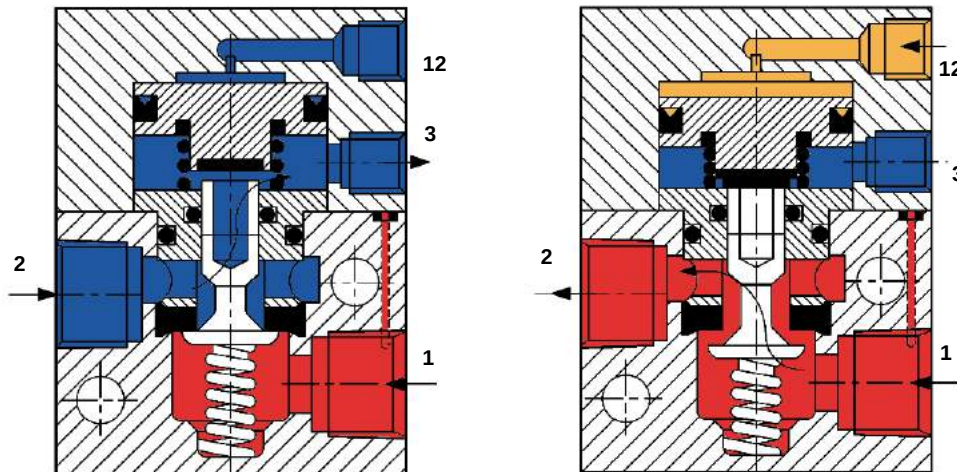
Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

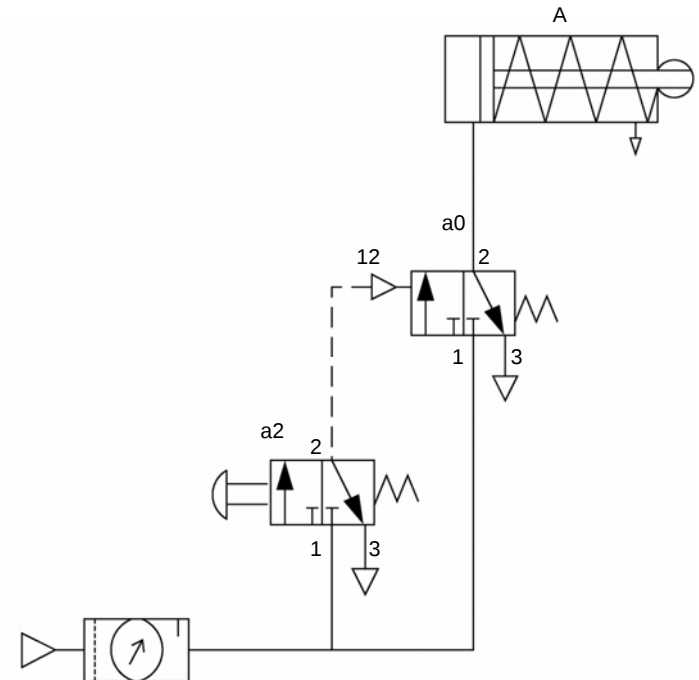
- Tipos construtivos

Válvula de controle direcional 3/2 acionada por piloto, retorno por mola, N.F., tipo assento com disco

Exemplo de aplicação



Simbologia

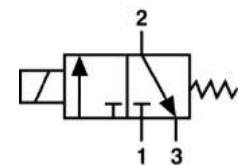
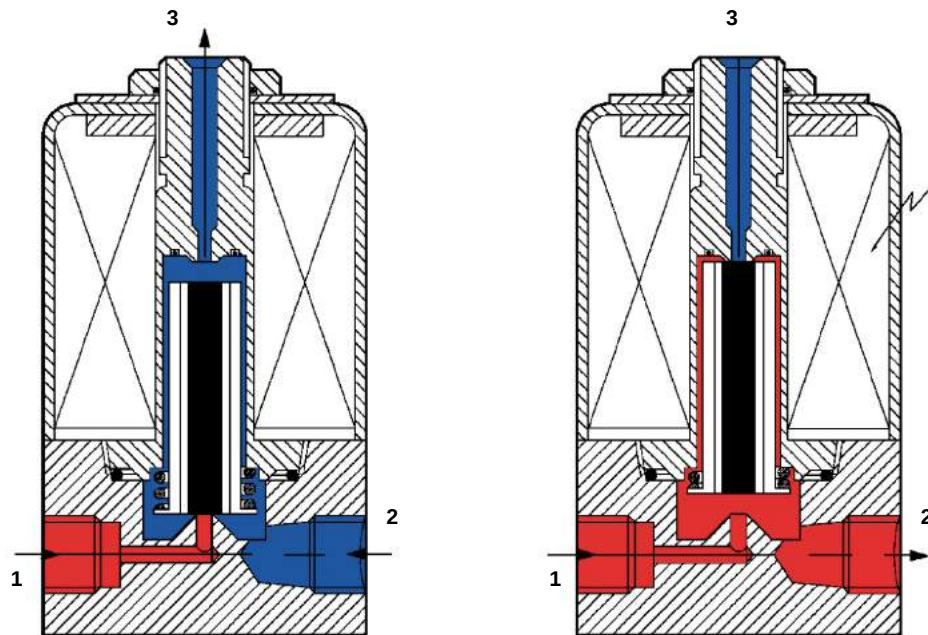


Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula de controle direcional 3/2 acionada por solenóide direto, retorno por mola, N.F.



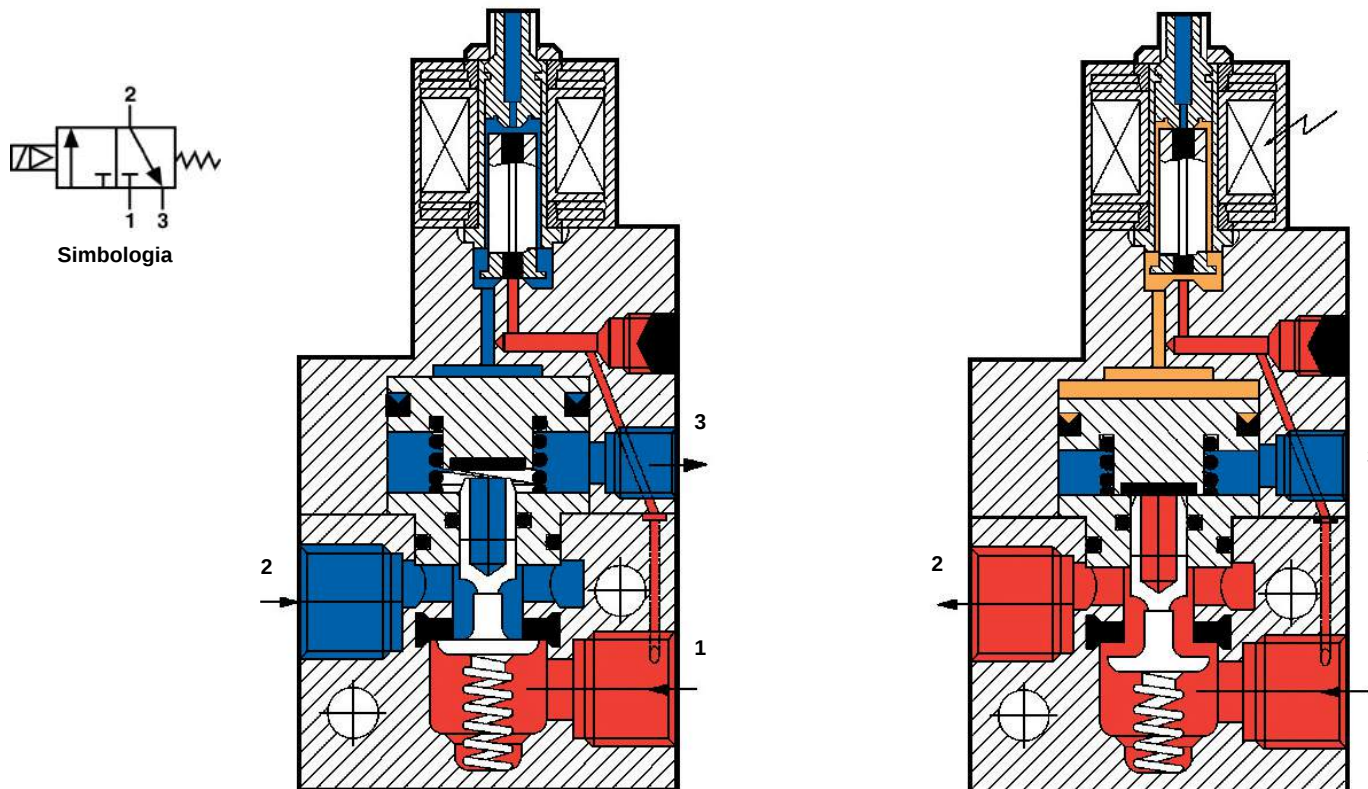
Simbologia

Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula de controle direcional 3/2 acionada por solenóide indireto, retorno por mola, N.F., do tipo assento com disco

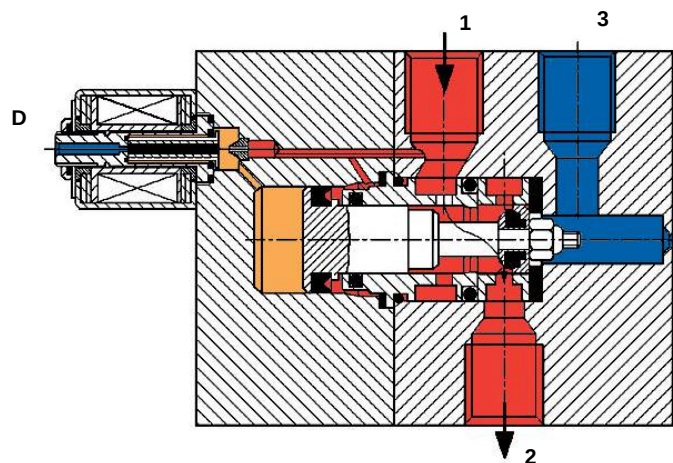
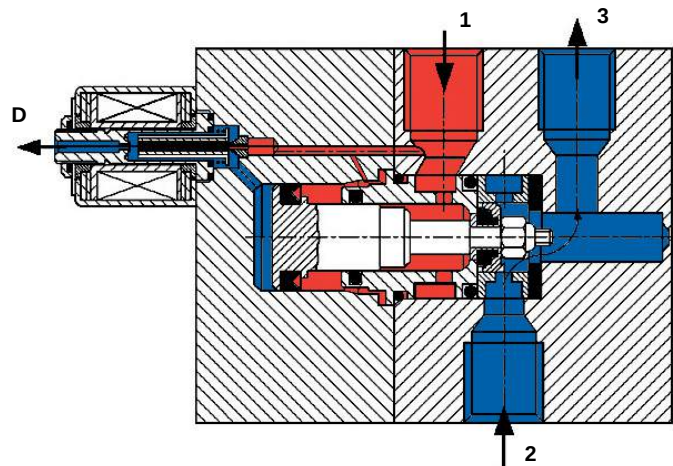
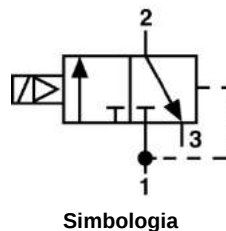


Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula de controle direcional 3/2
acionada por solenóide de ação indireta,
retorno por suprimento interno, N.F., tipo
assento lateral

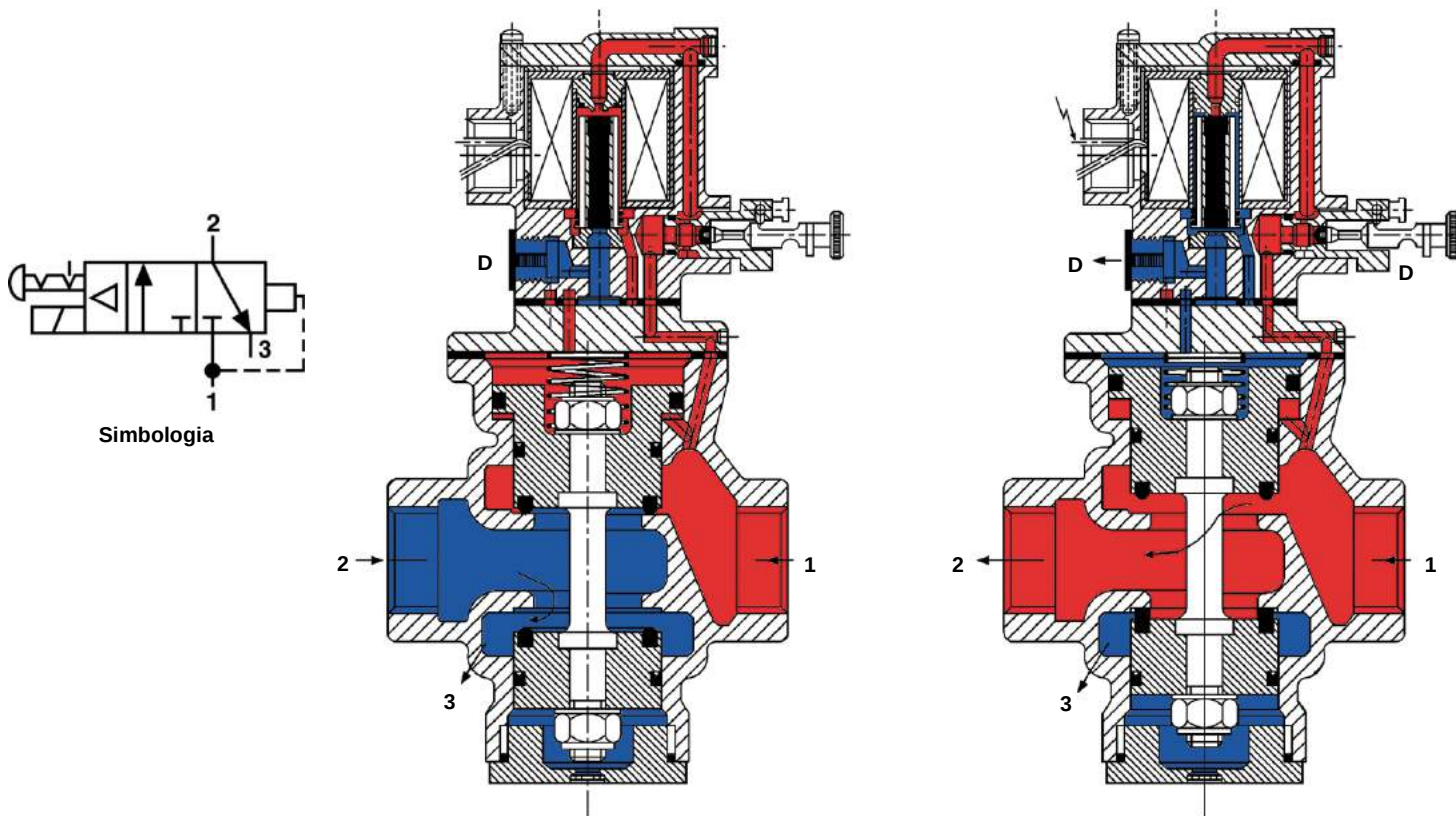


Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula de controle direcional 3/2 acionada por solenóide de ação indireta, retorno por suprimento interno, N.F., vedação tipo assento

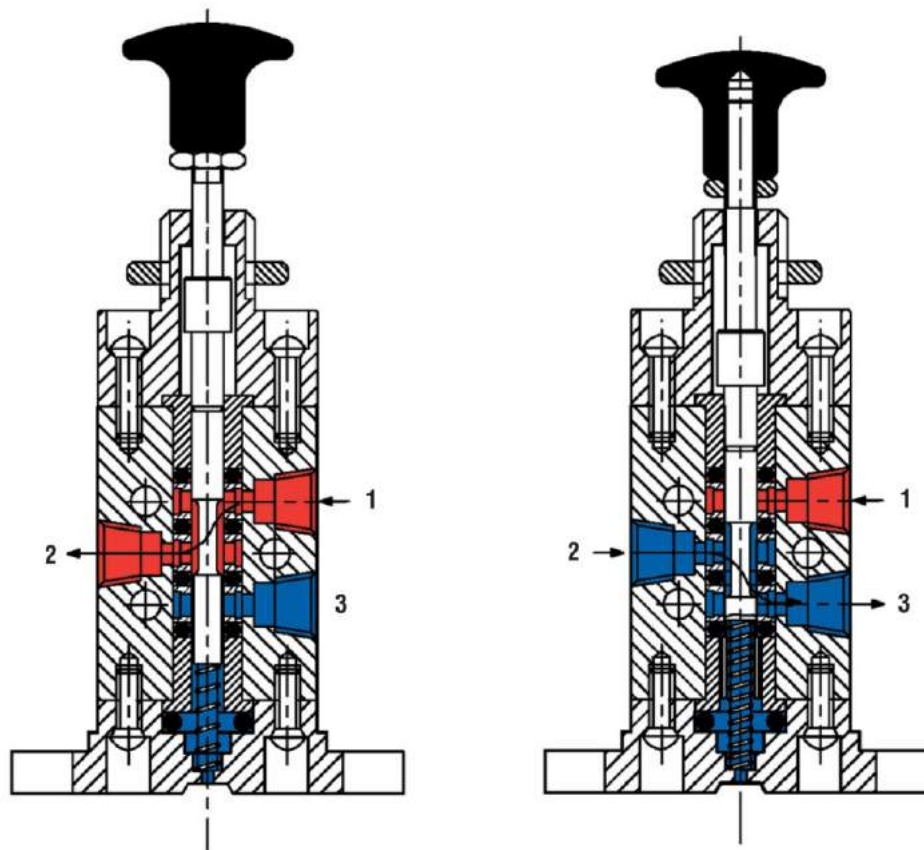
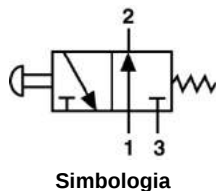


Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula de controle direcional 3/2 tipo distribuidor axial acionada por botão e retorno por mola, N.A.

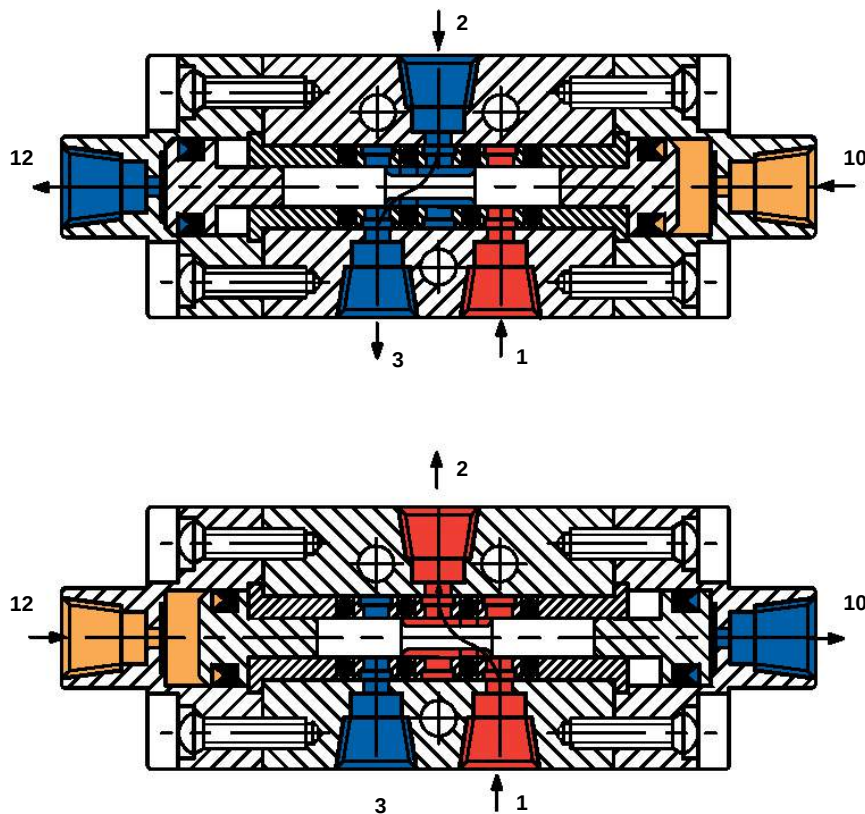


Tecnologia Pneumática Industrial

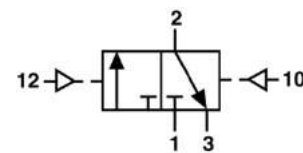
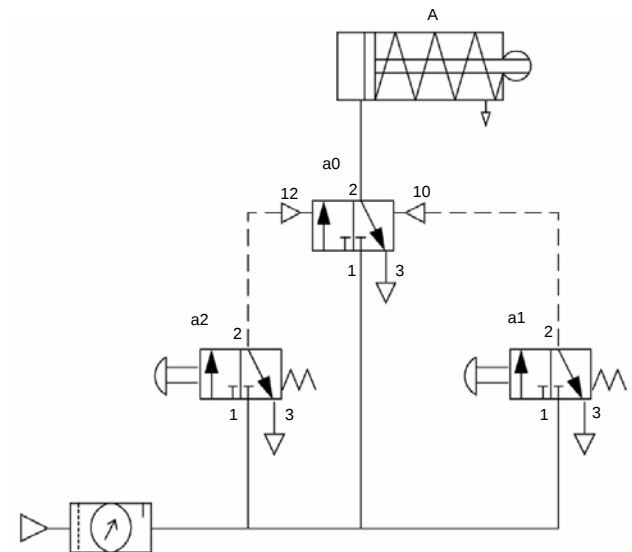
Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula 3/2 acionada por duplo piloto positivo



Exemplo de aplicação



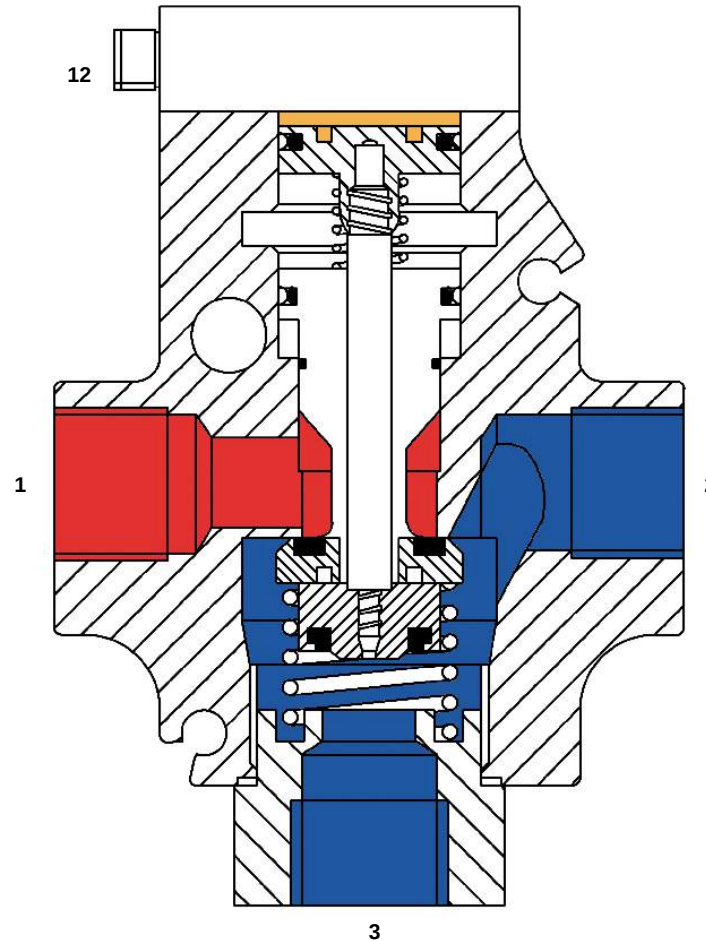
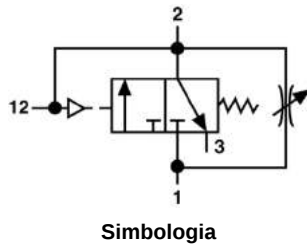
Simbologia

Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula 3/2 de bloqueio e partida suave

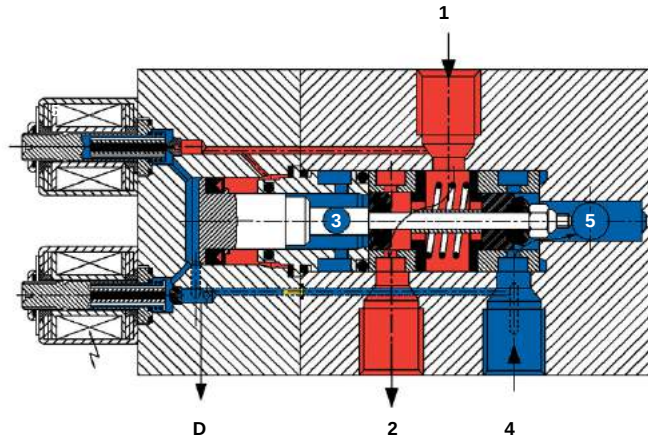
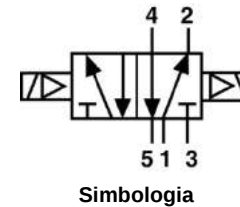
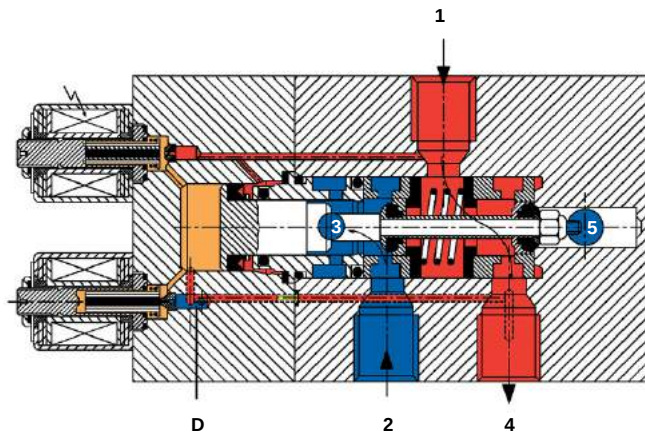


Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula 5/2 acionada por duplo solenóide de ação direta

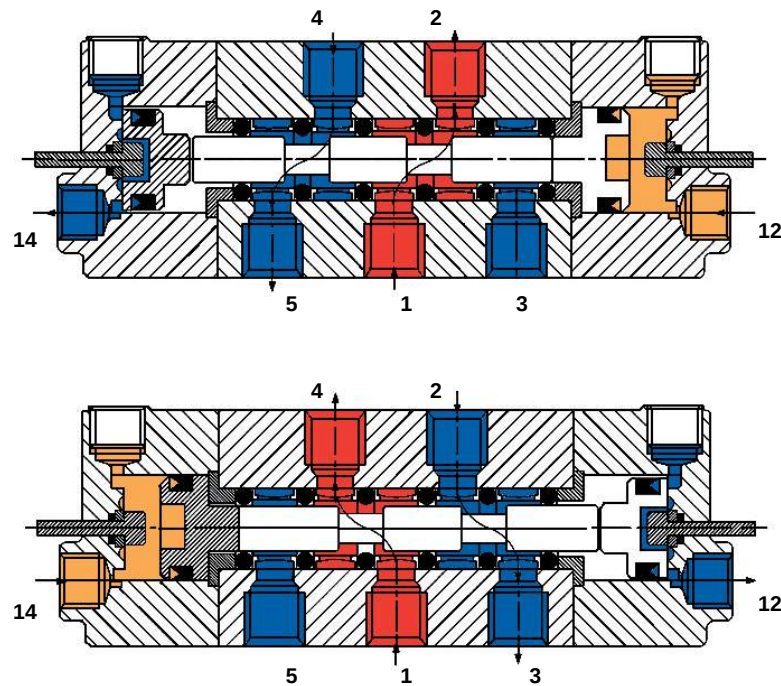


Tecnologia Pneumática Industrial

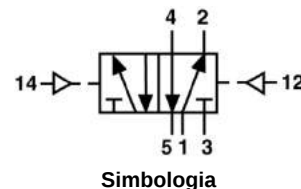
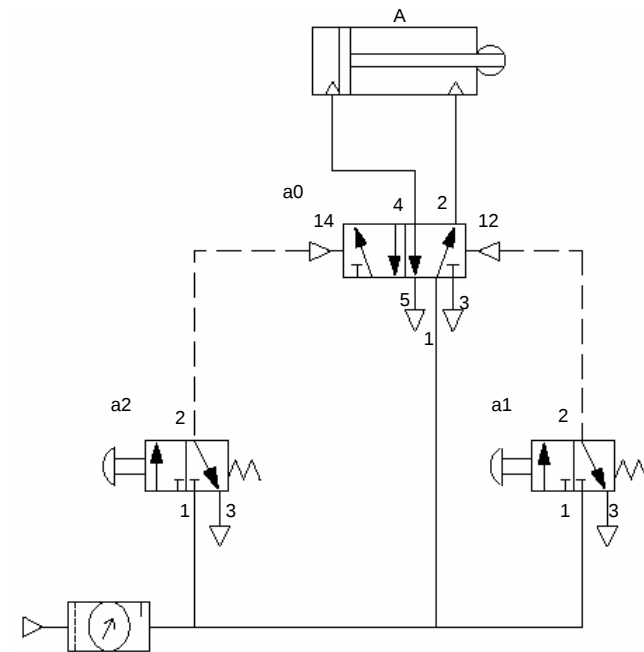
Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula 5/2, acionamento por duplo piloto positivo, tipo distribuidor axial



Exemplo de aplicação

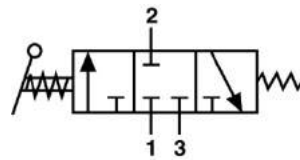


Tecnologia Pneumática Industrial

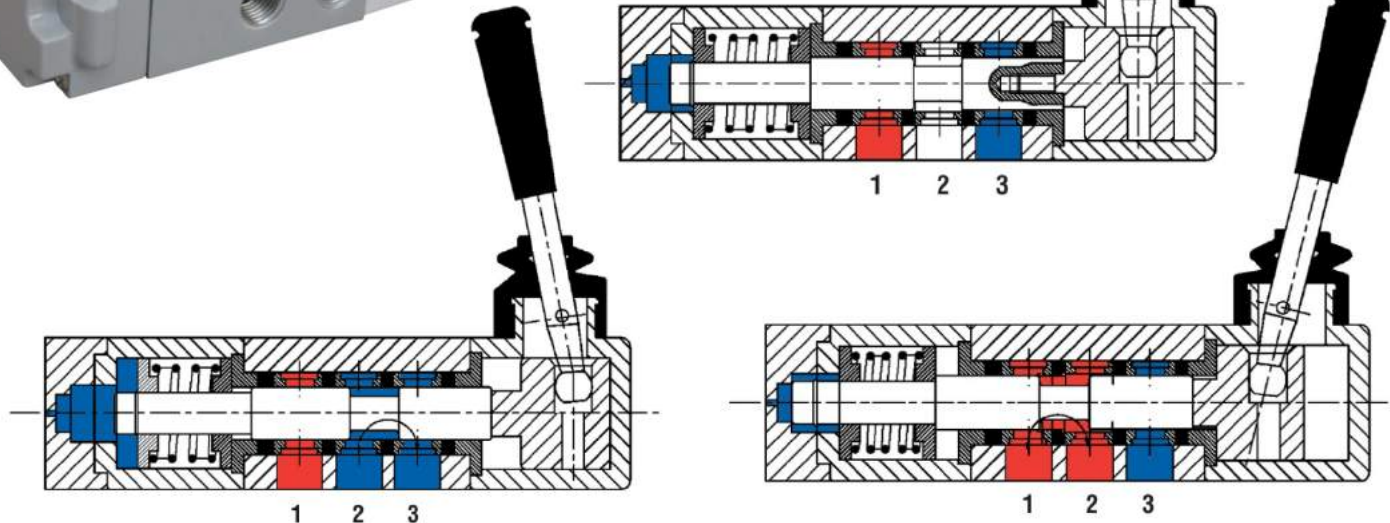
Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula 3/3, acionamento por alavanca centrada por mola C.F., tipo distribuidor axial



Simbologia

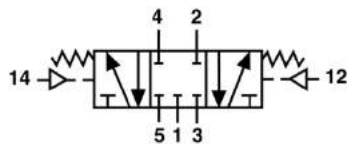


Tecnologia Pneumática Industrial

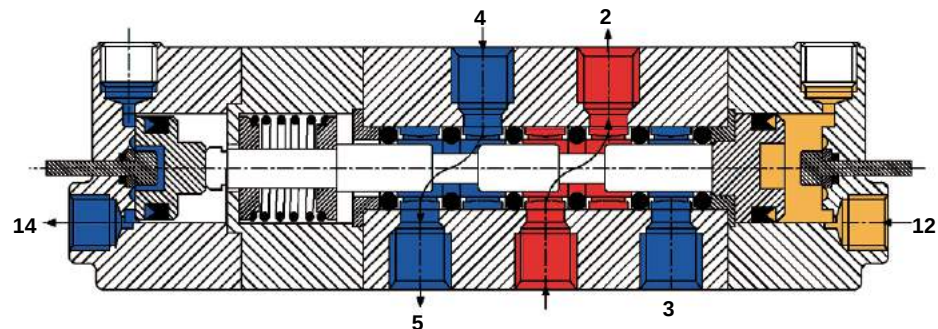
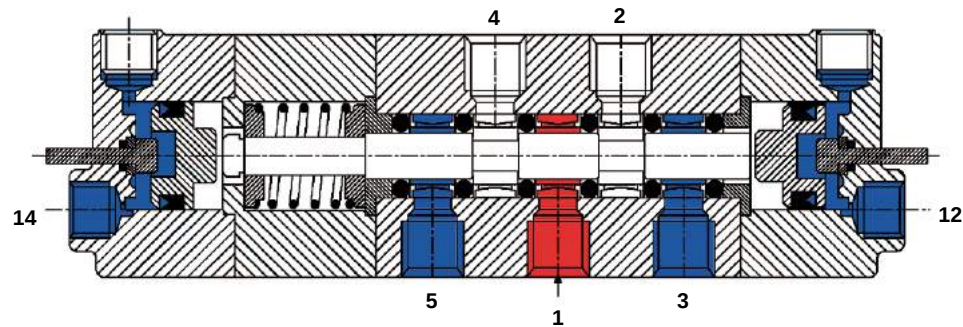
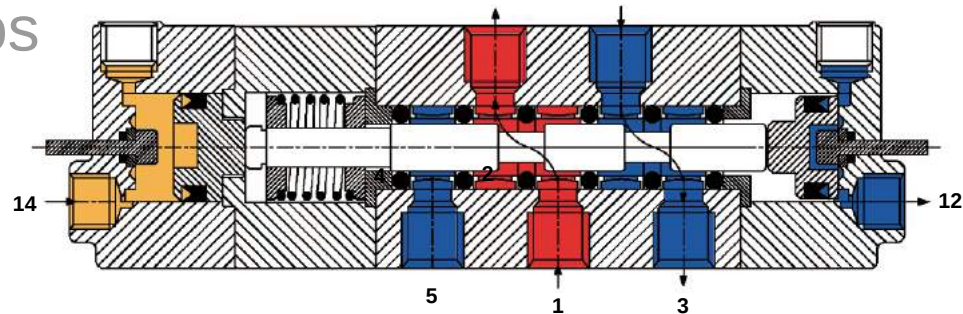
Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula 5/3, acionada por duplo piloto, centrada por mola, C.F., tipo distribuidor axial



Simbologia

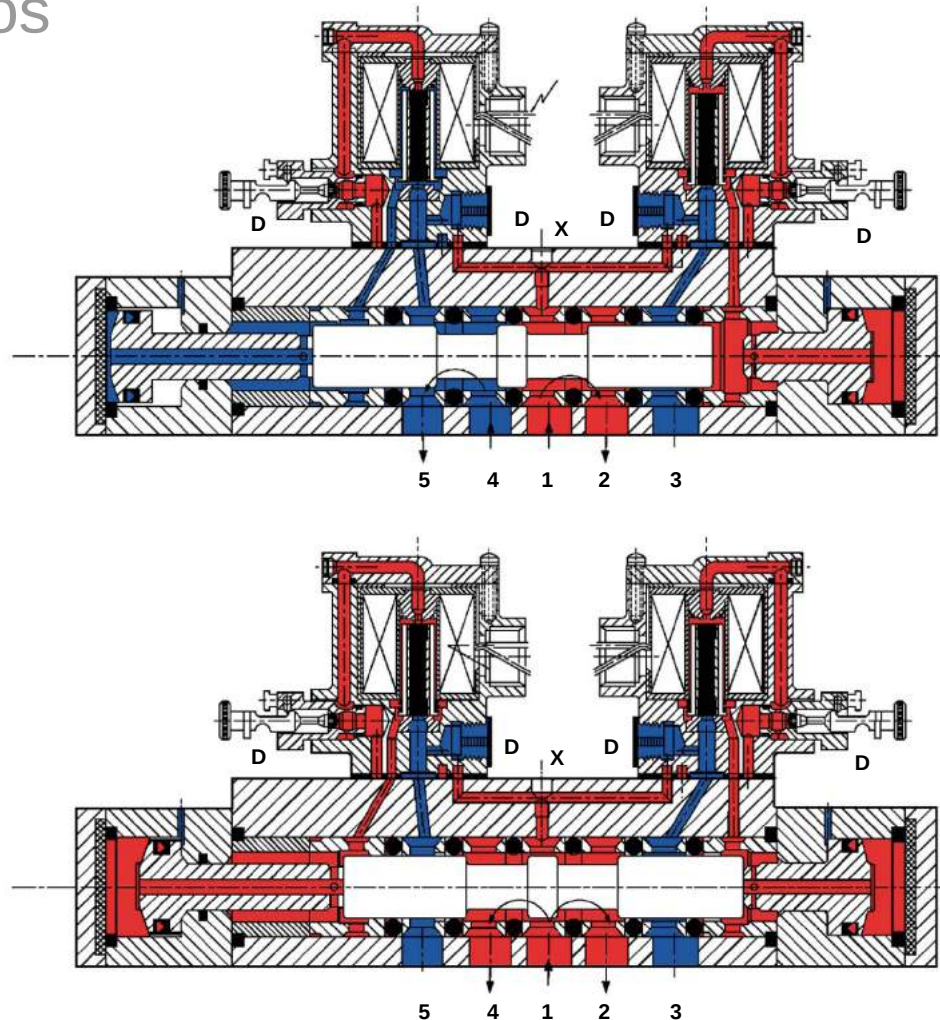
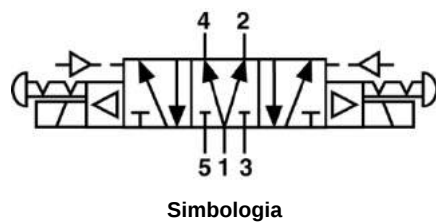


Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Tipos construtivos

Válvula 5/3, acionada por duplo solenóide, centrada por ar comprimido, C.A.P., tipo carretel

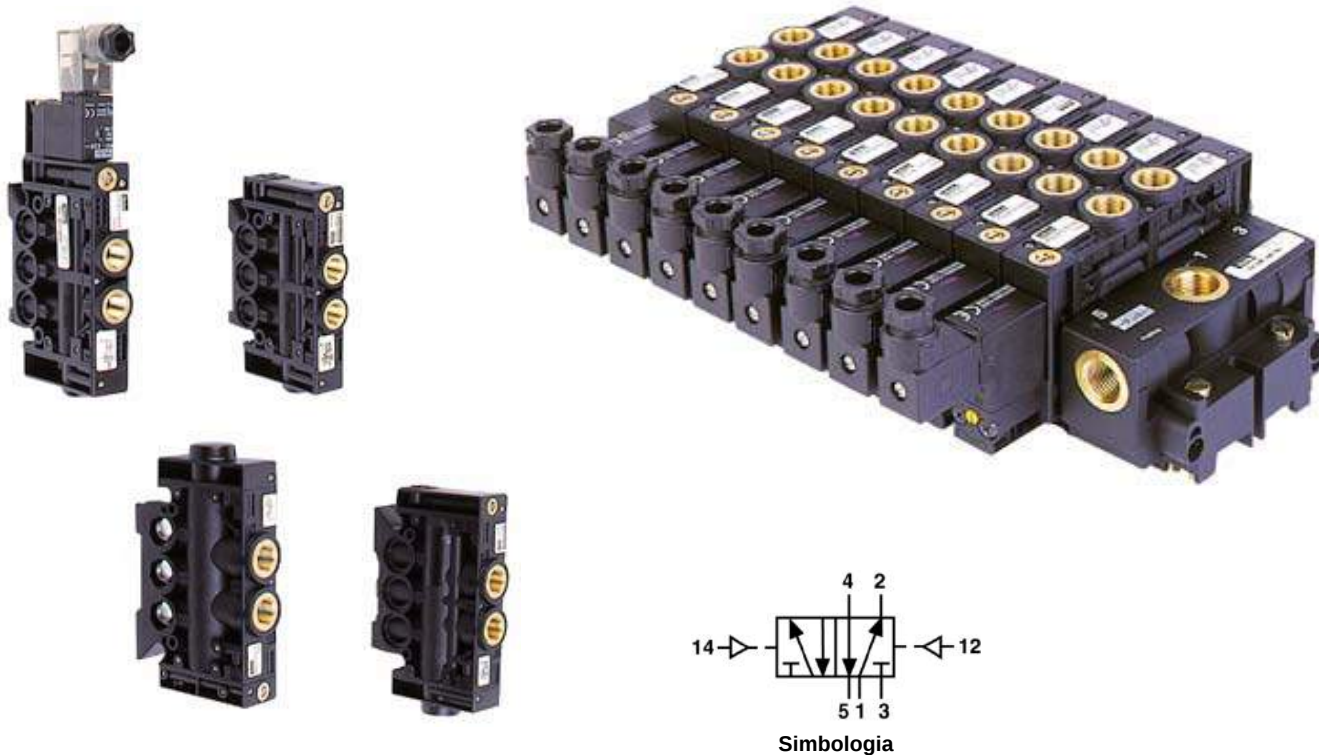


Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Montagem de válvulas

Montagem de válvulas pneumáticas em bloco manifold



Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Tipo distribuidor axial

Válvula 5/2, sistema de compensação de desgaste

Vantagens do uso do sistema de compensação de desgaste WCS

Máximo rendimento

- Resposta rápida - pressão inferior de operação;
- Baixo atrito - menos desgaste.

Vida útil longa

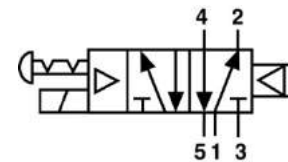
- Sob pressão a expansão radial das vedações ocorre para manter o contato de vedação com o orifício da válvula.

Regime de trabalho

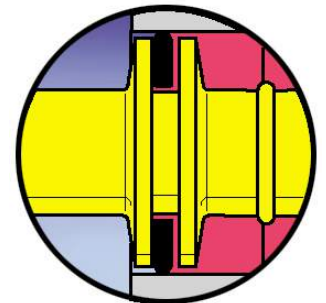
- Trabalha sem lubrificação, não é requerida a lubrificação para válvula com mudança de posição contínua.

Vedação bidirecional do carretel

- É usado um mesmo carretel para várias pressões, incluindo vácuo.



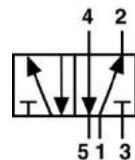
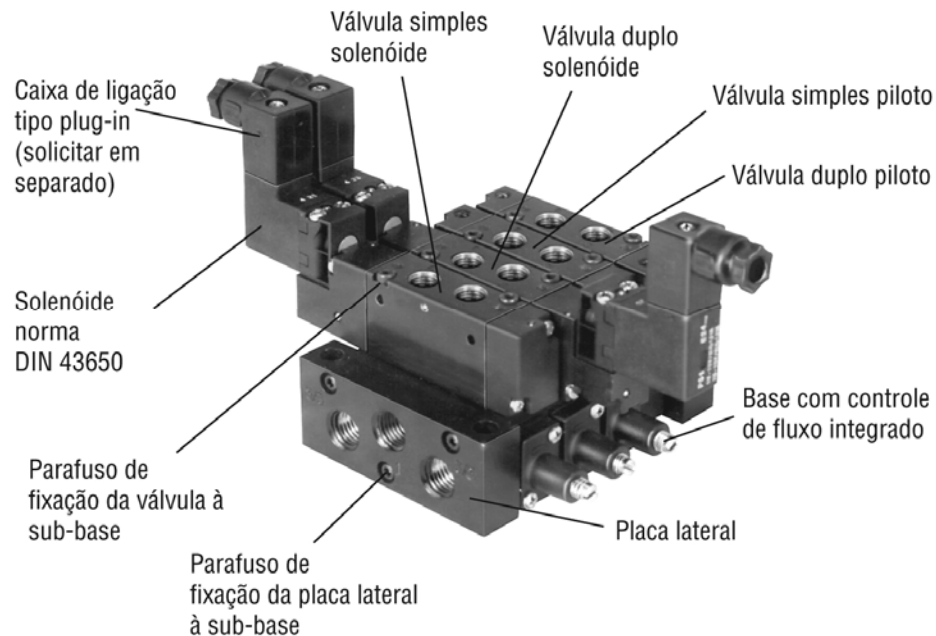
Simbologia



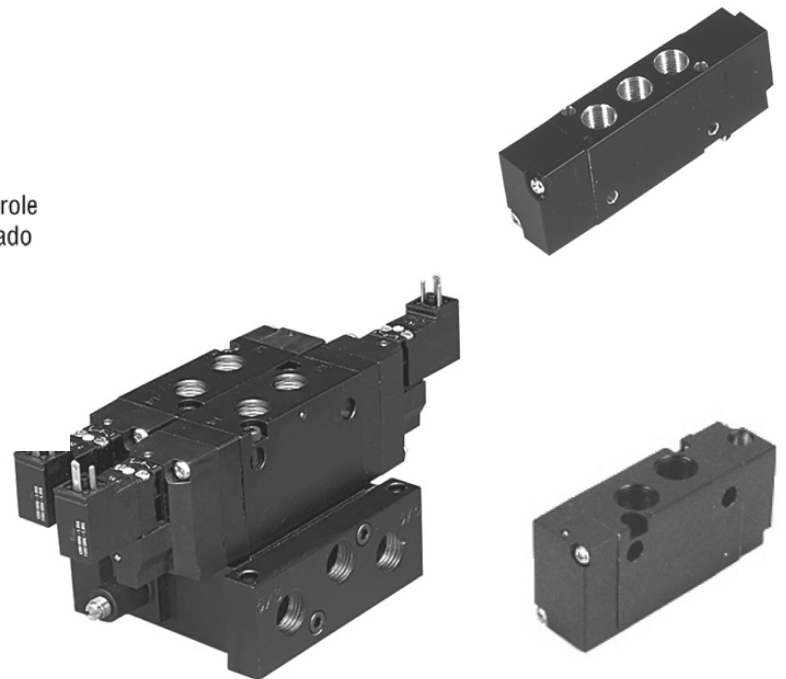
Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

- Bloco manifold



Simbologia



Tecnologia Pneumática Industrial

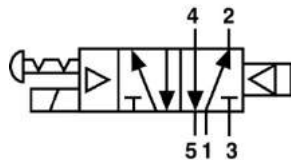
Válvulas de controle direcional

- ISOMAX

Válvula de controle direcional 5/2 com assento em cerâmica série ISOMAX



Assento em cerâmica



Simbologia

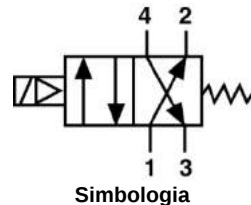


Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas de controle direcional

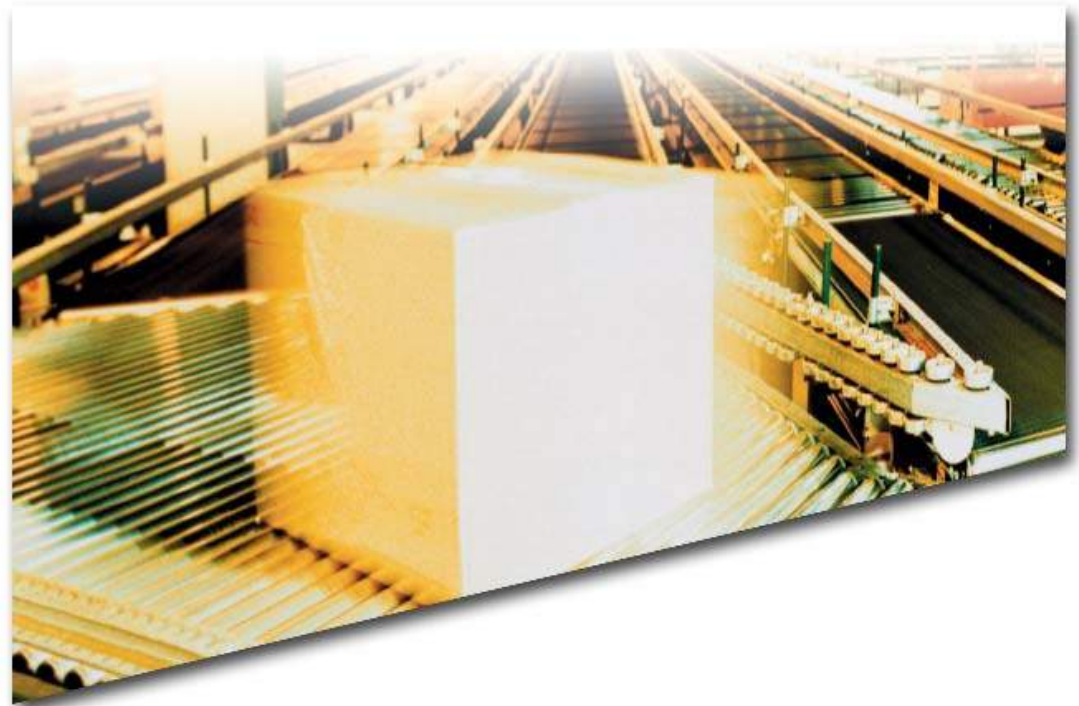
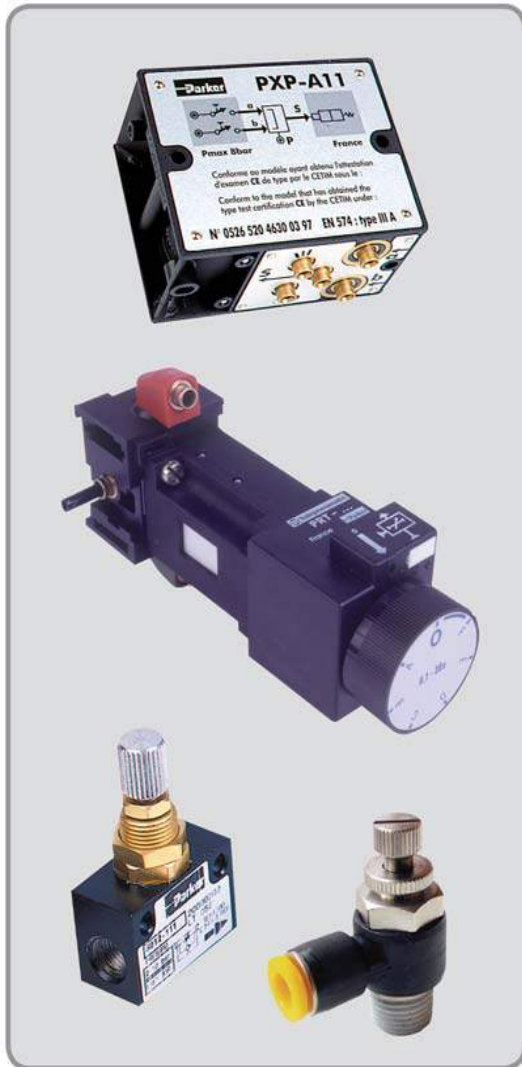
- Moduflex

Válvula de controle
direcional com assento
em cerâmica série
Moduflex



Tecnología Pneumática Industrial

Válvulas auxiliares

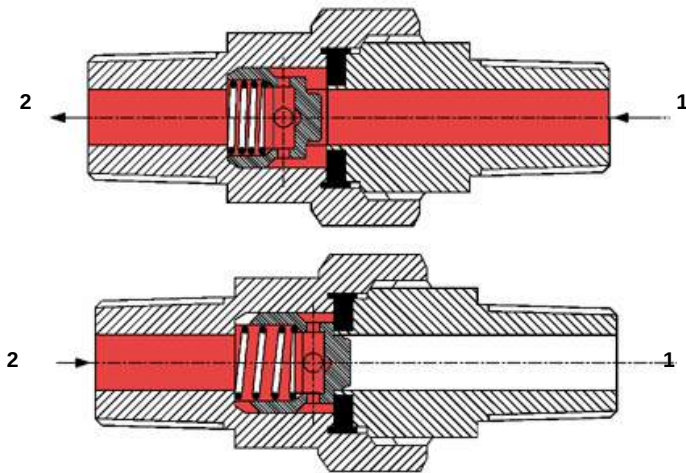


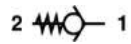
Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas auxiliares

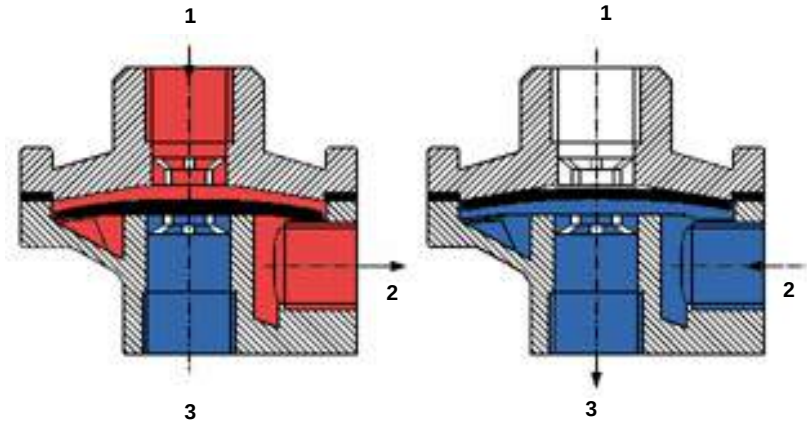
- Válvulas de retenção e escape rápido

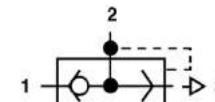
Válvula de retenção com mola




Simbologia

Válvula de escape rápido

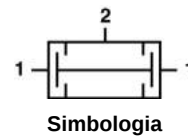
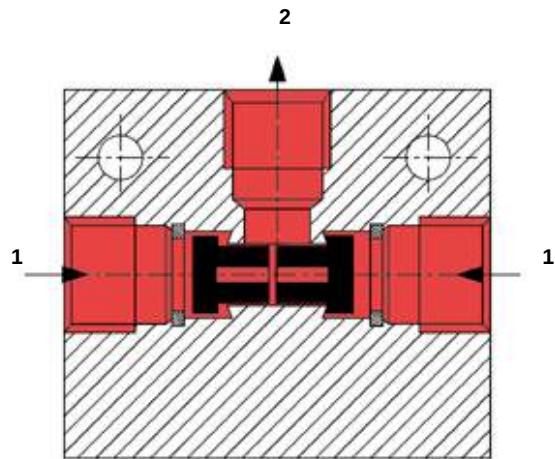
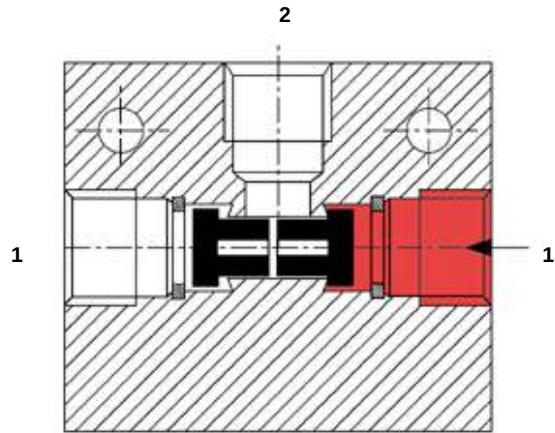



Simbologia

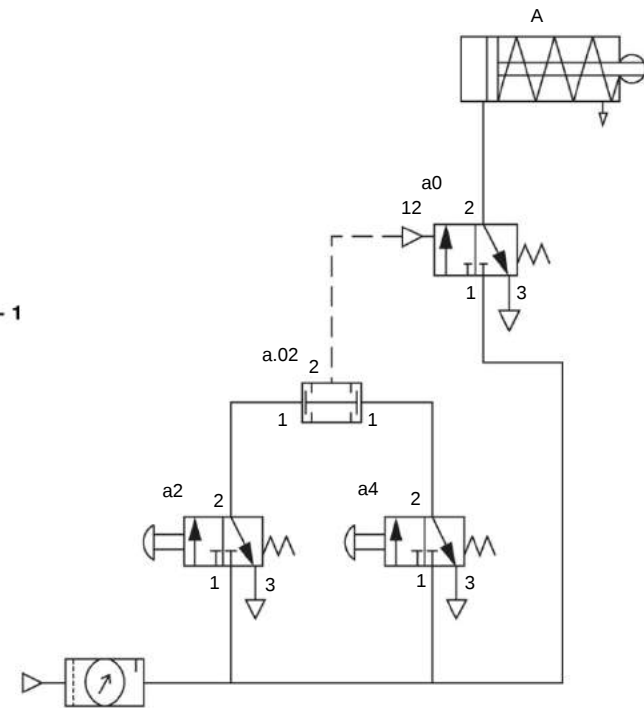
Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas auxiliares

- Válvula de simultaneidade, elemento “E”



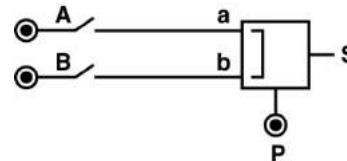
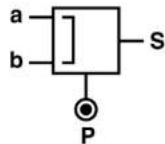
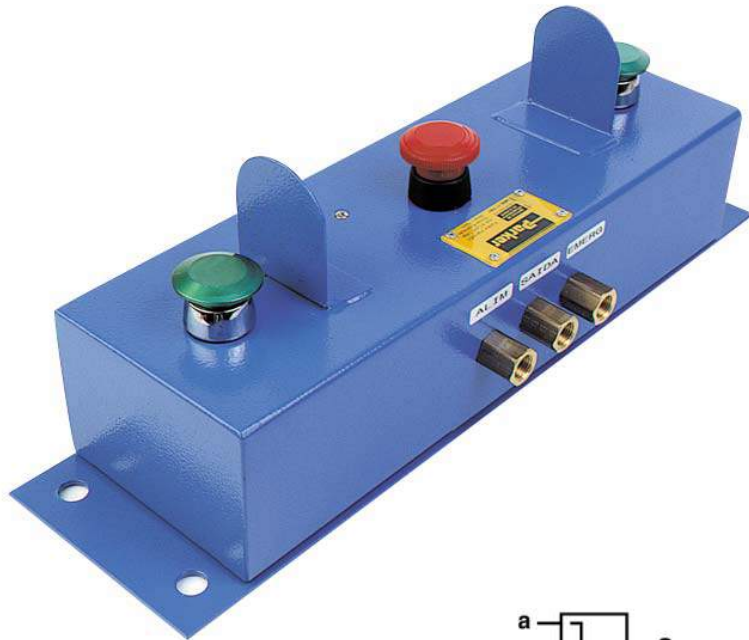
Exemplo de aplicação



Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas auxiliares

- Módulo de segurança bimanual

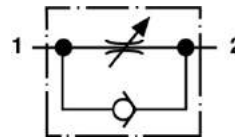


Simbologias

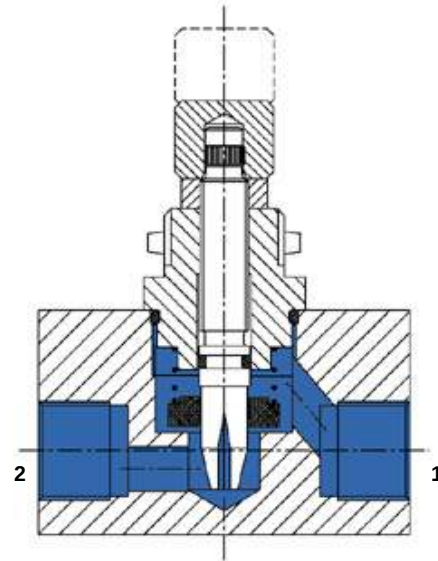
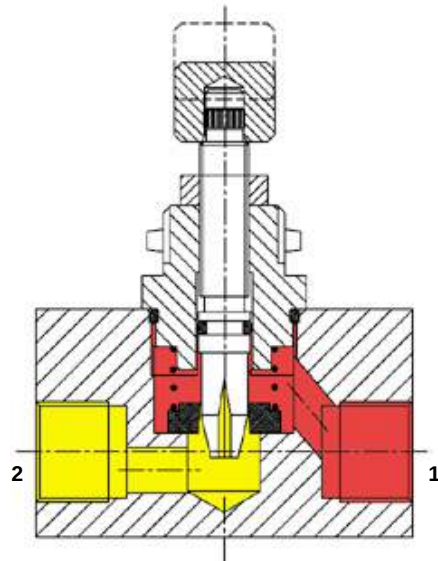
Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas auxiliares

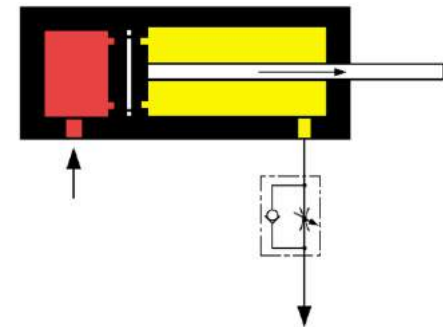
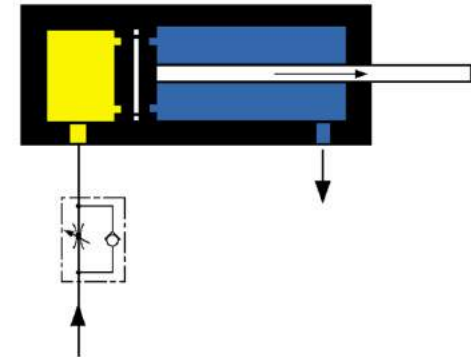
- Válvula de controle de fluxo



Simbologia



Controle de velocidade

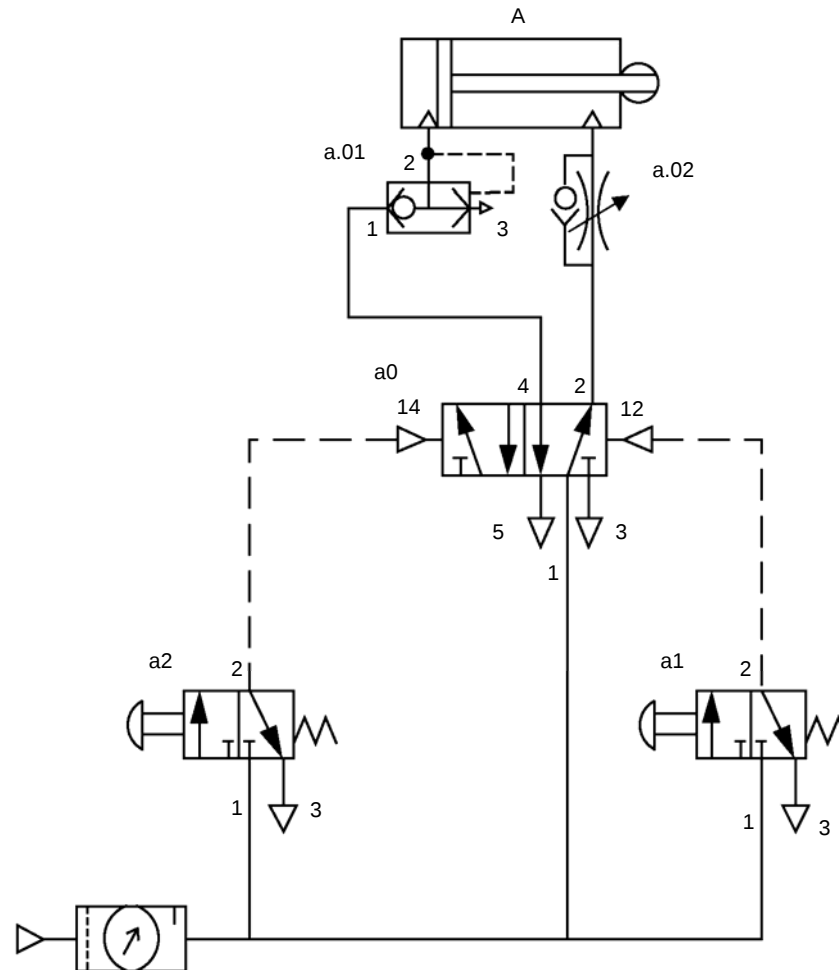


Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas auxiliares

- Válvula de controle de fluxo

Exemplo de aplicação

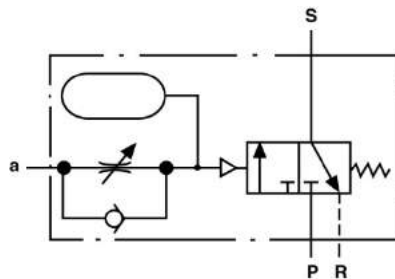
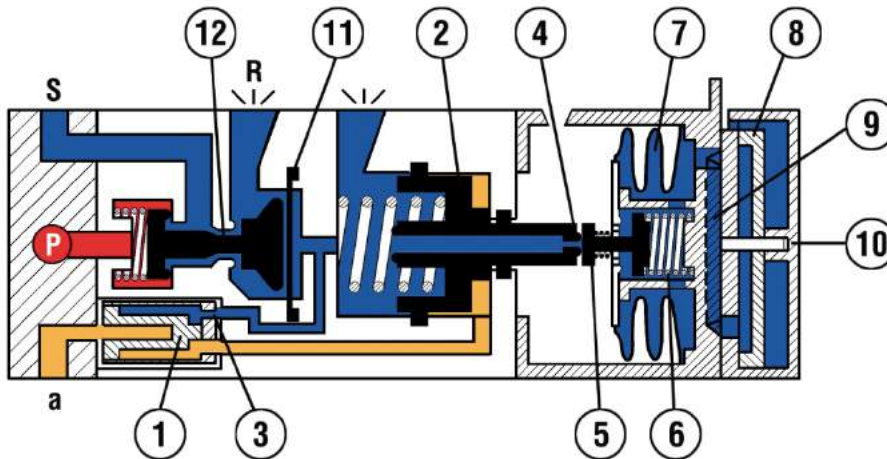


Tecnologia Pneumática Industrial

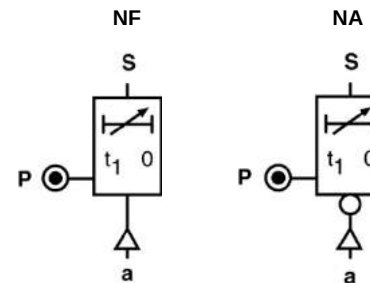
Válvulas auxiliares

- Temporizador pneumático

Funcionamento



Simbologia

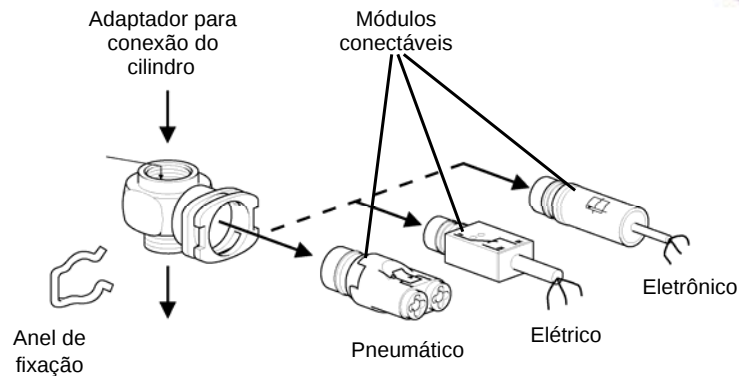
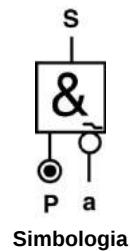
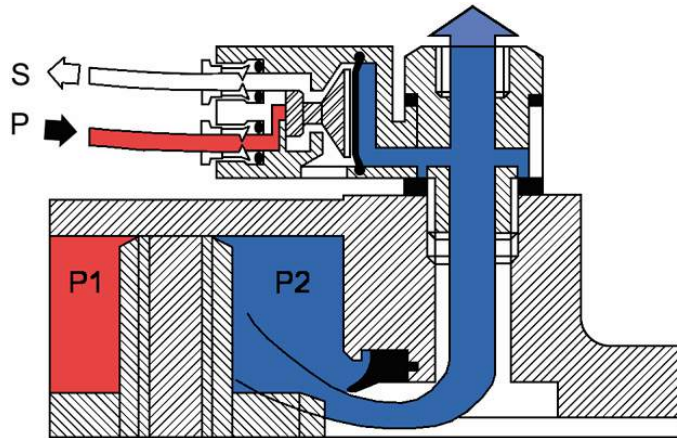


Simbologias

Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas auxiliares

- Captadores de queda de pressão

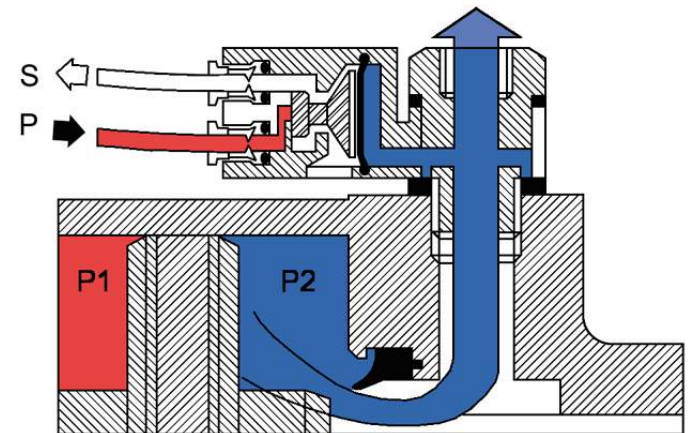
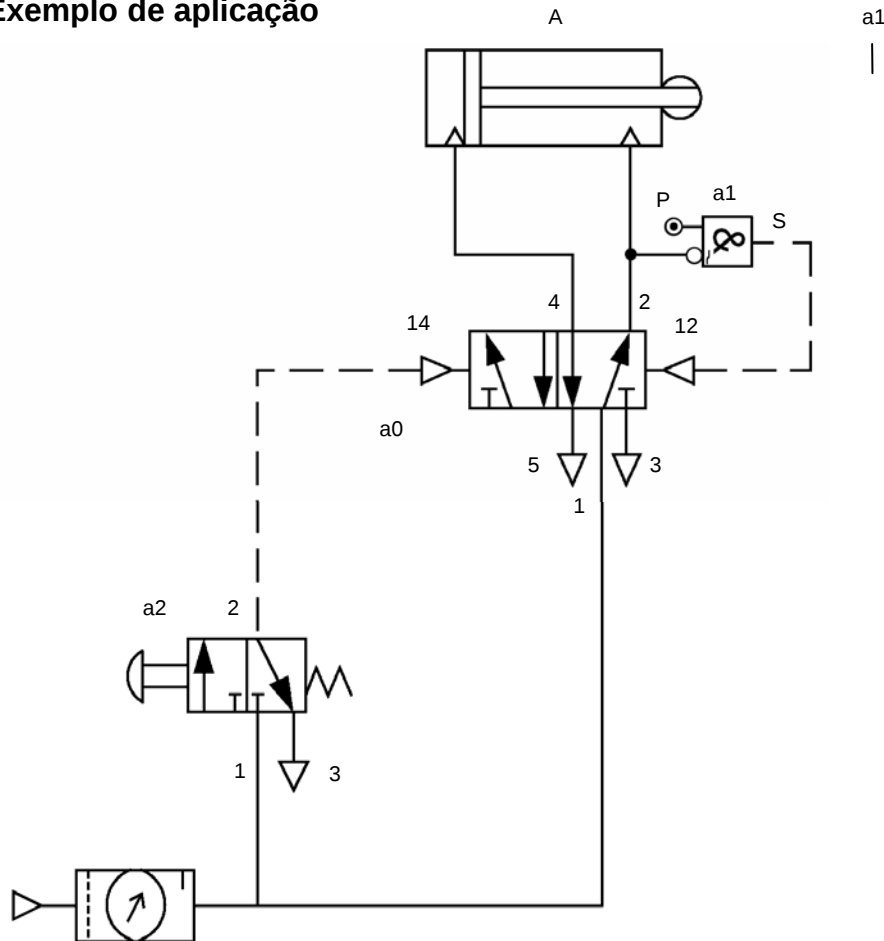


Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas auxiliares

- Captadores de queda de pressão

Exemplo de aplicação



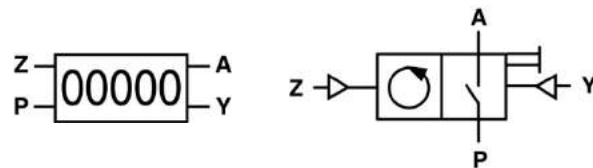
Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas auxiliares

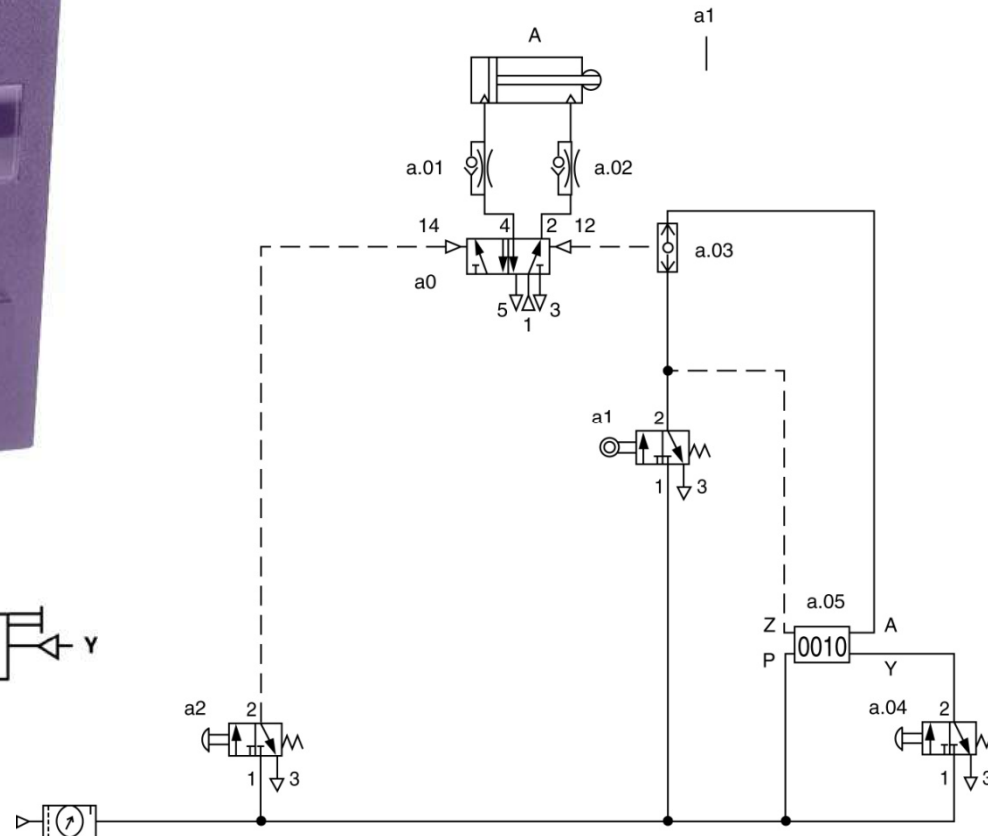
- Contador predeterminado pneumático



Exemplo de aplicação



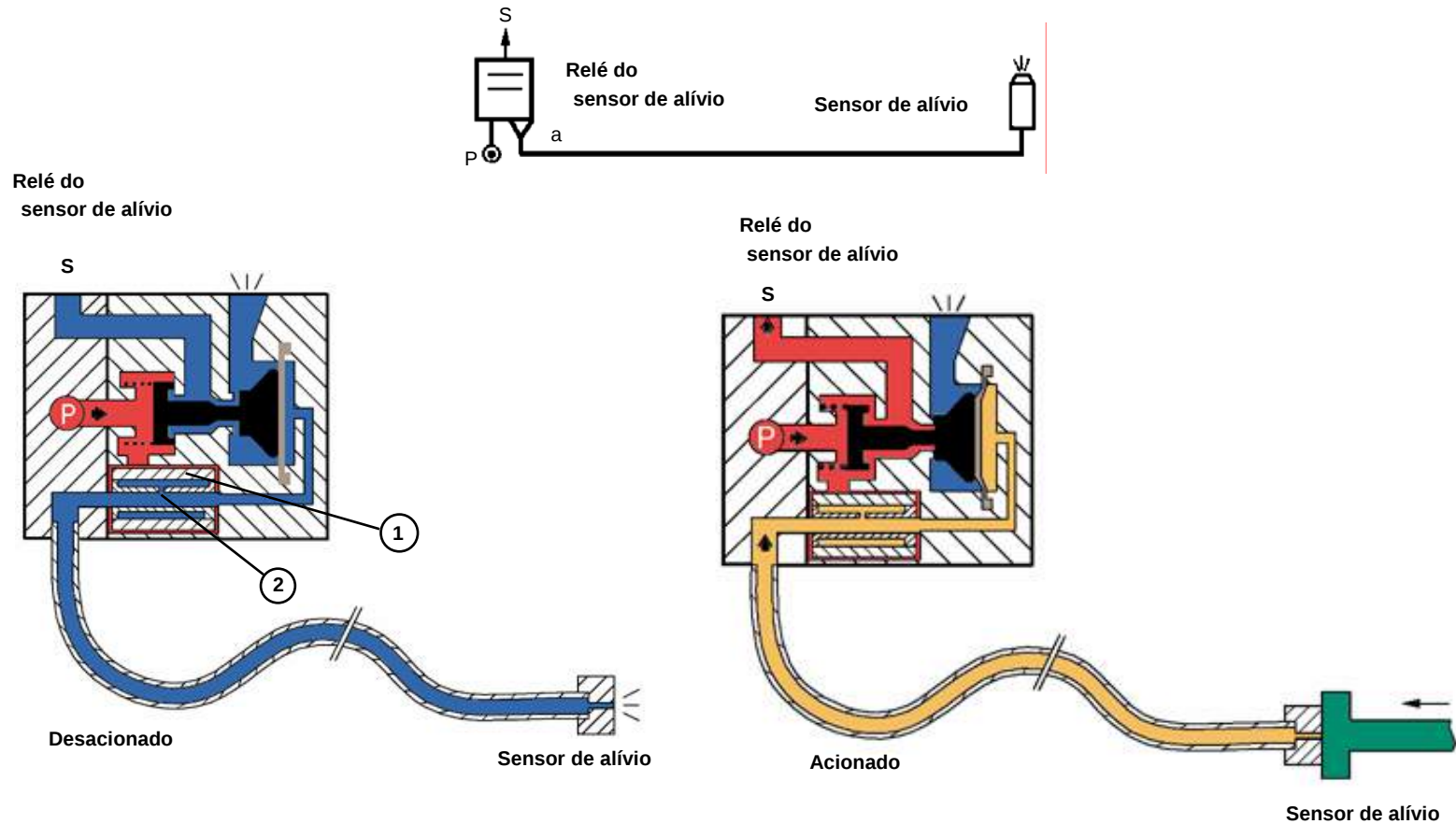
Simbologias



Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas auxiliares

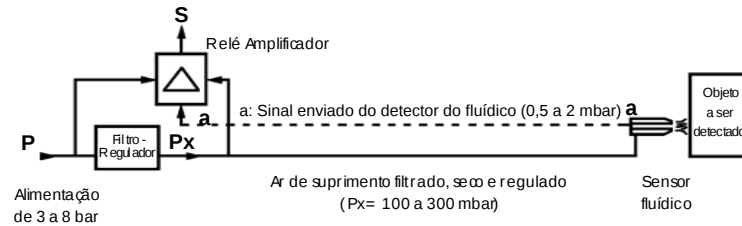
- Sensor de alívio



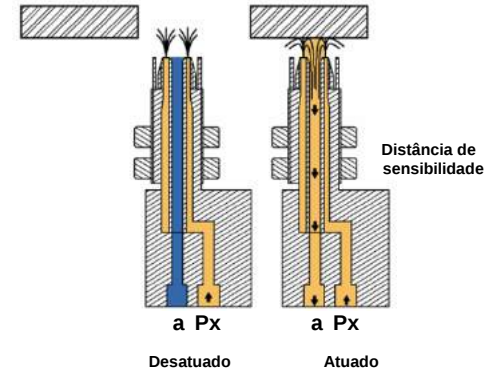
Tecnologia Pneumática Industrial

Válvulas auxiliares

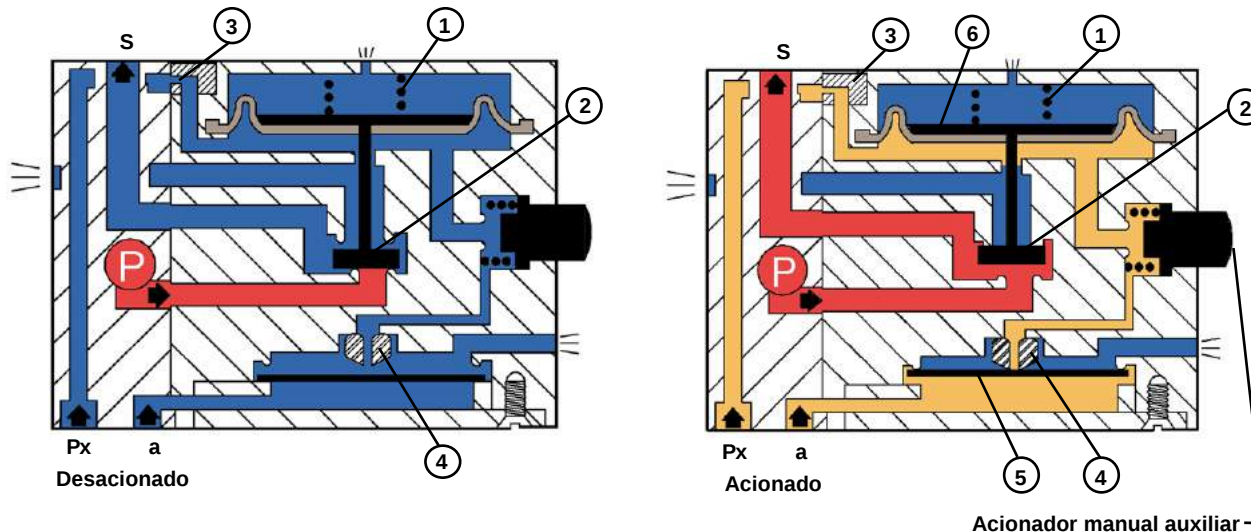
- Sensor fluídico de proximidade



Peça em movimento

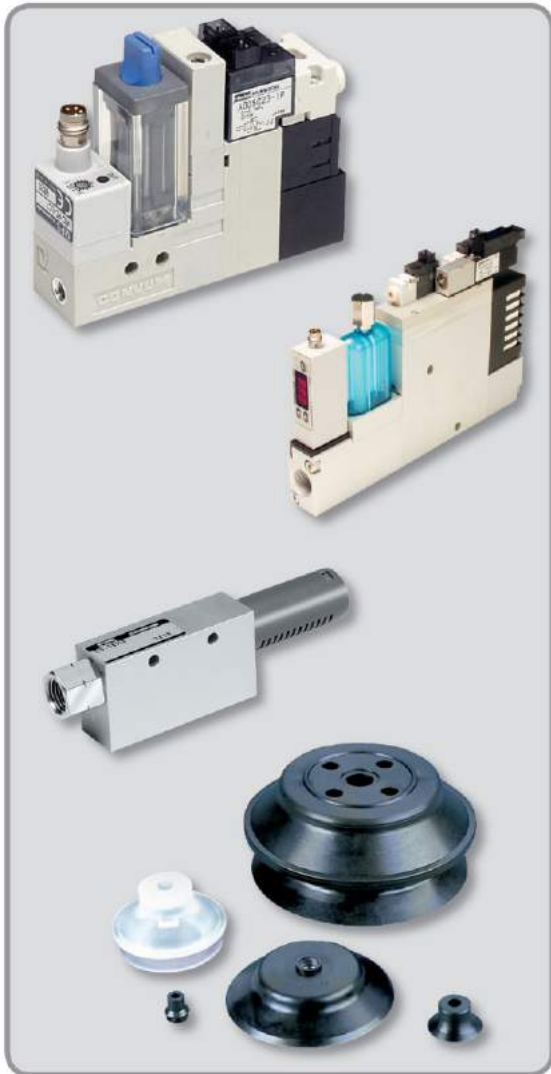


- Relé amplificador



Tecnologia Pneumática Industrial

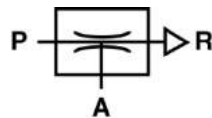
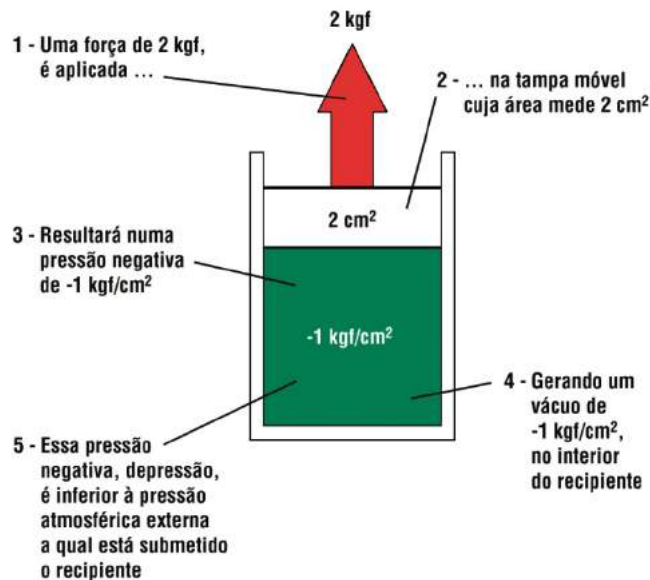
Componentes para vácuo



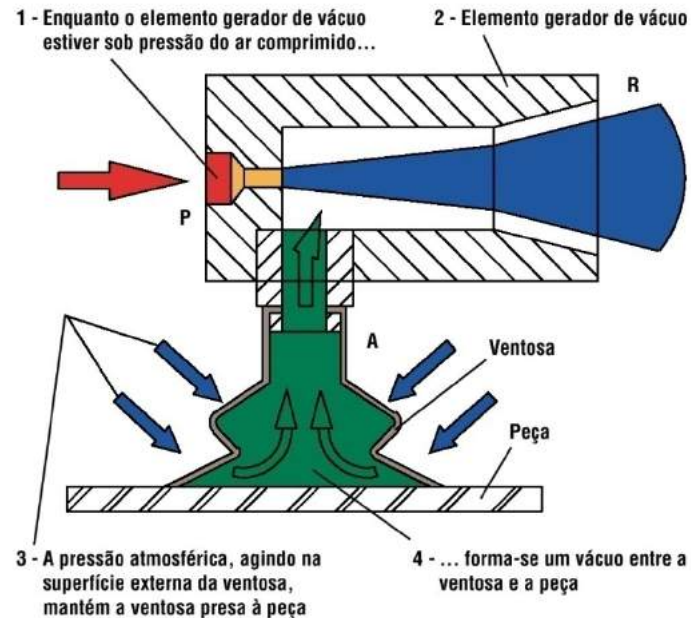
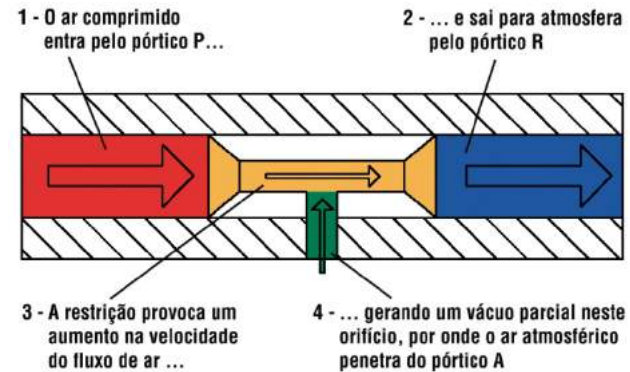
Tecnologia Pneumática Industrial

Componentes para vácuo

- Geradores de vácuo, ventosa



Simbologia



Tecnologia Pneumática Industrial

Componentes para vácuo

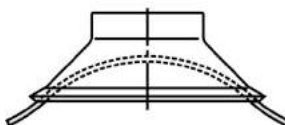
- Ventosas padrão



Guia de aplicação

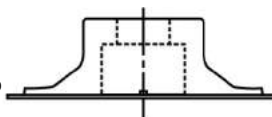
PKG

- Ventosas profundas para curvas externas
- Resistente a deslizamento



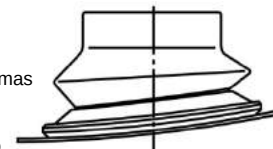
PKFG

- Sem deformação
- Chapas planas finas
- Resistente a deslizamento



PKJG

- Fole para formas variadas
- Resistente a deslizamento



Tecnologia Pneumática Industrial

Componentes para vácuo

- Informações de capacidade e tempos para formação

Tabela de capacidade de carga para ventosas planas a 75% de vácuo

Ø da Ventosa em mm	Área em cm²	Força de levantamento			
		Superfície horizontal		Superfície vertical	
		em N	em Kgf	em N	em Kgf
5,0	0,19	0,69	0,071	0,35	0,036
10,0	0,78	2,86	0,292	1,43	0,146
15,0	1,76	6,47	0,66	3,23	0,33
20,0	3,14	11,54	1,177	5,76	0,588
25,0	4,90	18,02	1,837	9,00	0,918
30,0	7,06	25,96	2,647	12,97	1,323
35,0	9,61	35,34	3,603	17,66	1,801
40,0	12,56	46,20	4,71	23,05	2,35
45,0	15,89	58,44	5,958	29,22	2,979
50,0	19,62	72,17	7,357	36,08	3,678
55,0	23,74	87,32	8,902	43,66	4,451
60,0	28,26	103,95	10,597	51,97	5,298
65,0	33,16	121,98	12,435	60,98	6,217
70,0	38,46	141,47	14,422	70,73	7,211
75,0	44,15	162,41	16,556	81,20	8,278
80,0	50,24	184,82	18,84	92,41	9,42
85,0	56,71	208,61	21,266	104,30	10,633
90,0	63,58	233,89	23,842	116,94	11,921
95,0	70,84	260,60	26,565	130,29	13,282
100,0	78,54	288,92	29,452	144,46	14,726
120,0	113,04	415,84	42,39	207,92	21,195
150,0	176,62	649,73	66,232	324,86	33,116
200,0	314,00	1155,12	117,75	577,56	58,875
300,0	706,86	2600,35	265,076	1300,17	132,536

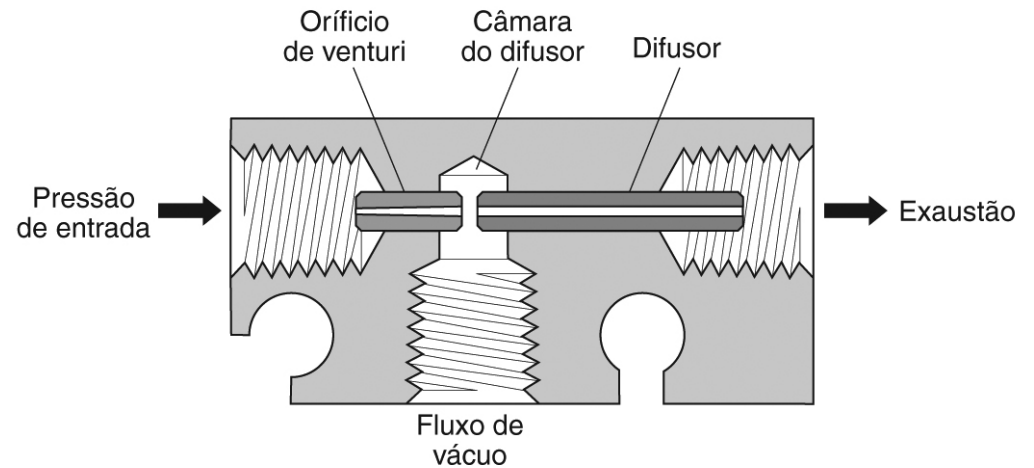
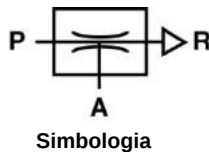
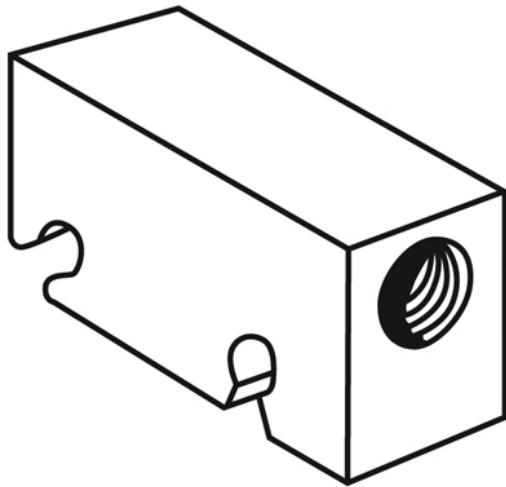
Tabela de tempos para formação de 75% de vácuo em um recipiente

Consumo de ar comprimido em litros por minuto (lpm)	Tempo de exaustão em segundos (s)
20	9,00
30	6,00
40	4,50
60	3,00
120	1,50
180	1,00
240	0,75
360	0,50
420	0,45
720	0,25

Tecnologia Pneumática Industrial

Componentes para vácuo

- Geradores de vácuo com princípio Venturi

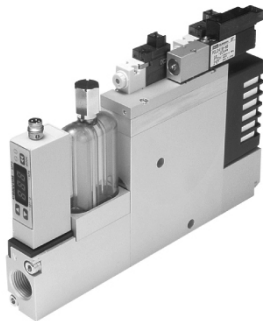


Tecnologia Pneumática Industrial

Componentes para vácuo

- Geradores de vácuo

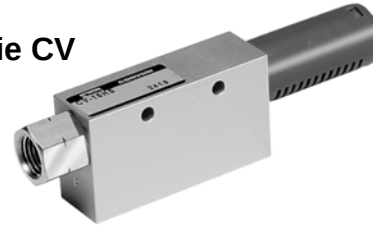
Série CEK



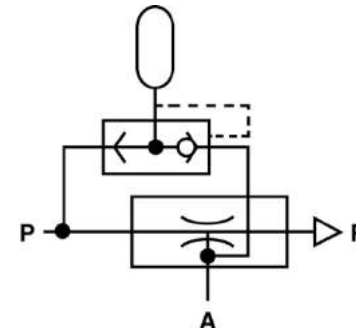
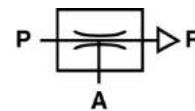
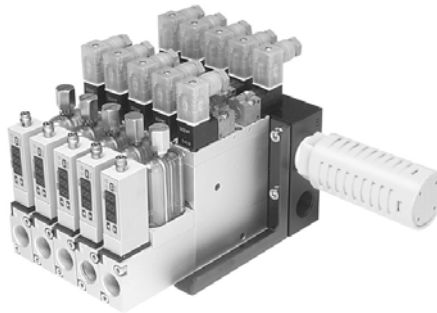
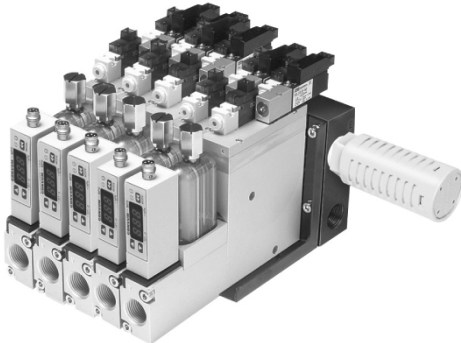
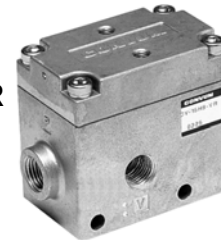
Série CVK



Série CV



Série CV-VR



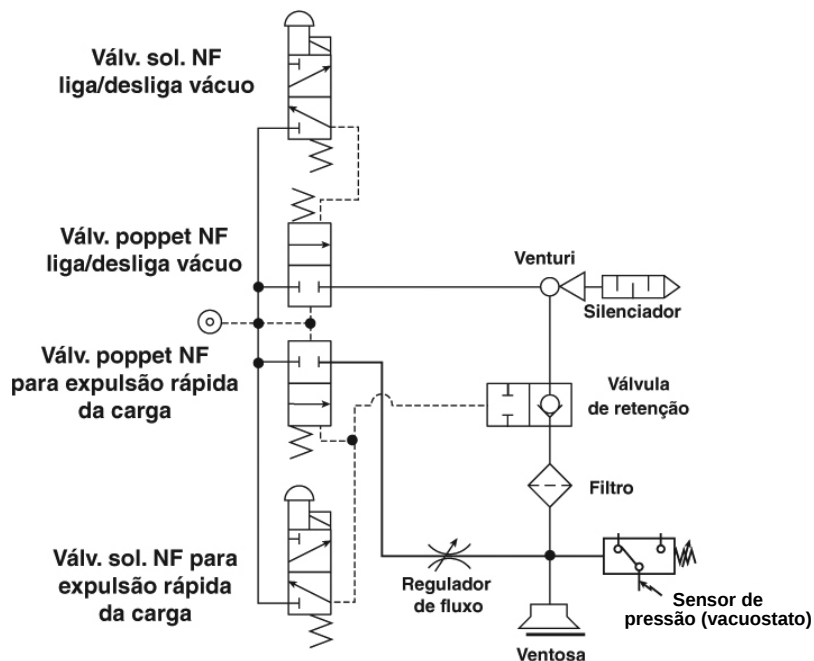
Simbologias

Tecnologia Pneumática Industrial

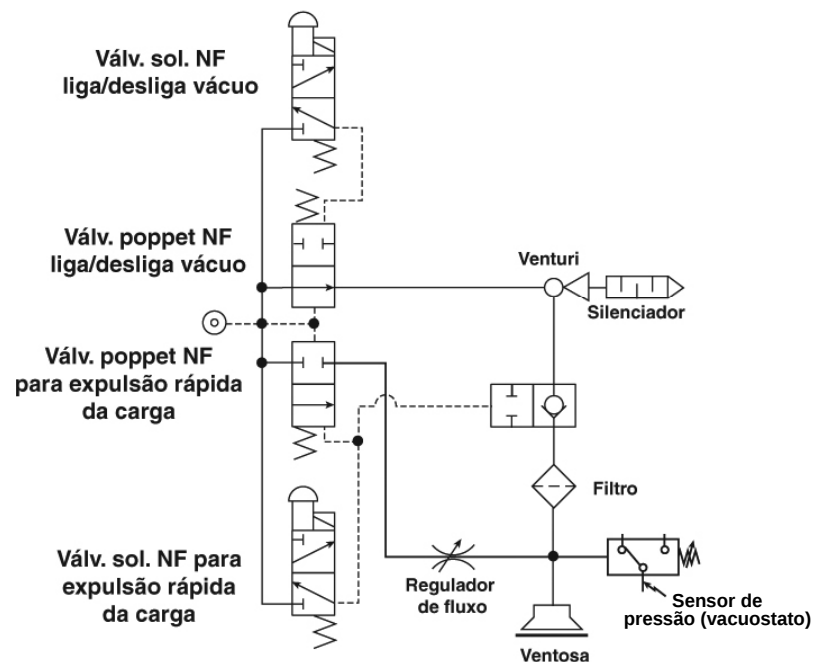
Componentes para vácuo

- Circuitos de vácuo

- Normalmente fechado



- Normalmente aberto



Tecnologia Pneumática Industrial

Componentes para vácuo

- Acessórios

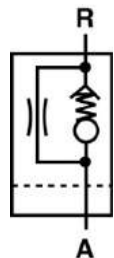
Válvula de fluxo



Filtros de vácuo



Válvula de bloqueio

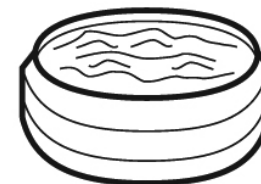


Simbologia

Vacuômetro



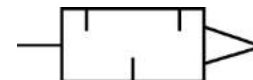
Filtros compactos



Sensores de pressão (vacuostato)



Silenciador



Simbologia

Tecnologia Pneumática Industrial

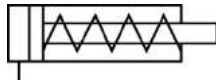
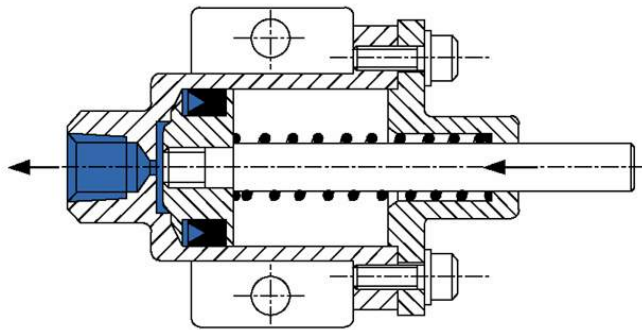
Atuadores pneumáticos



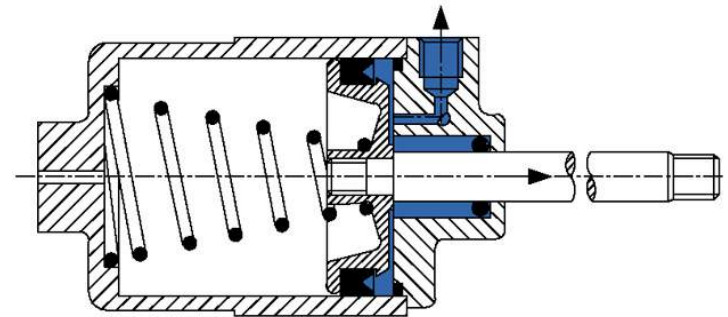
Tecnologia Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

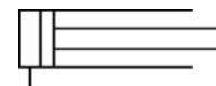
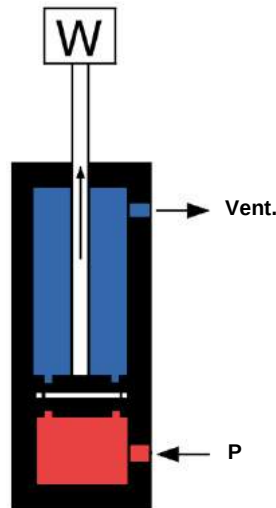
- Cilindro de simples efeito ou simples ação



Simbologia



Simbologia

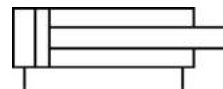
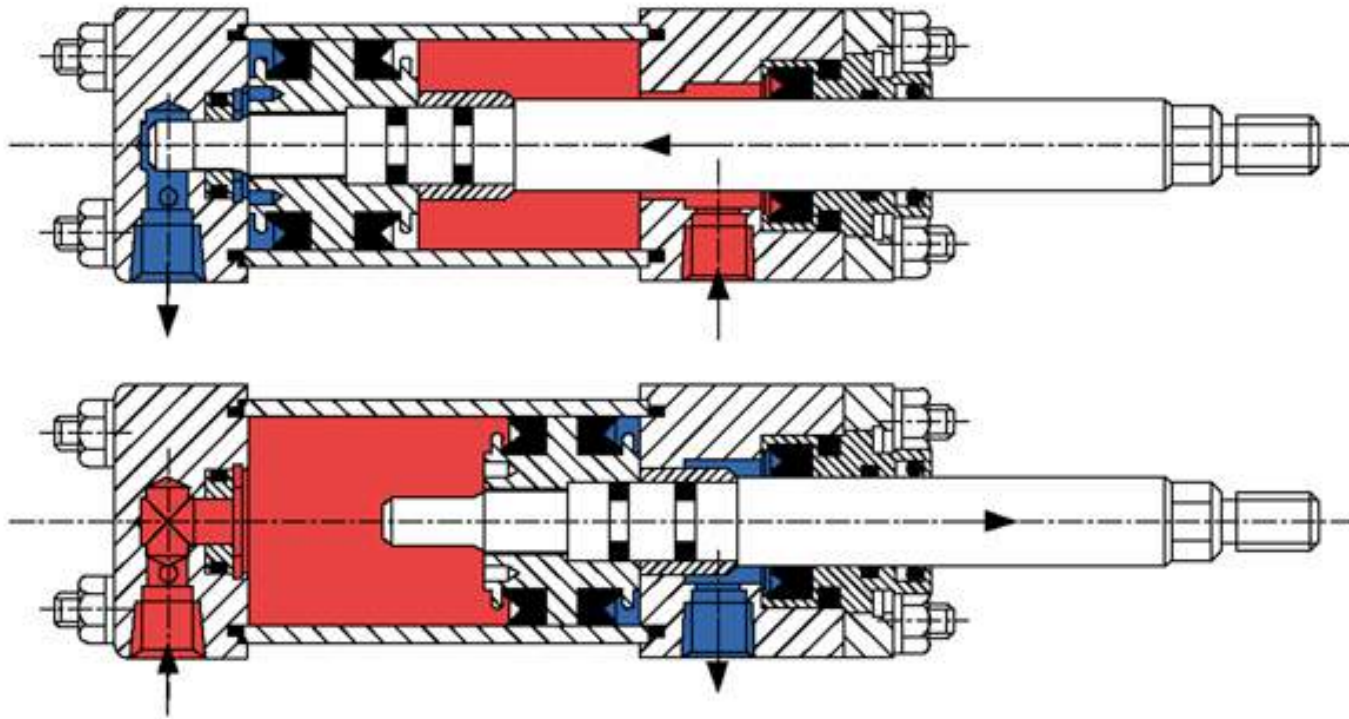


Simbologia

Tecnologia Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Cilindro de duplo efeito ou dupla ação

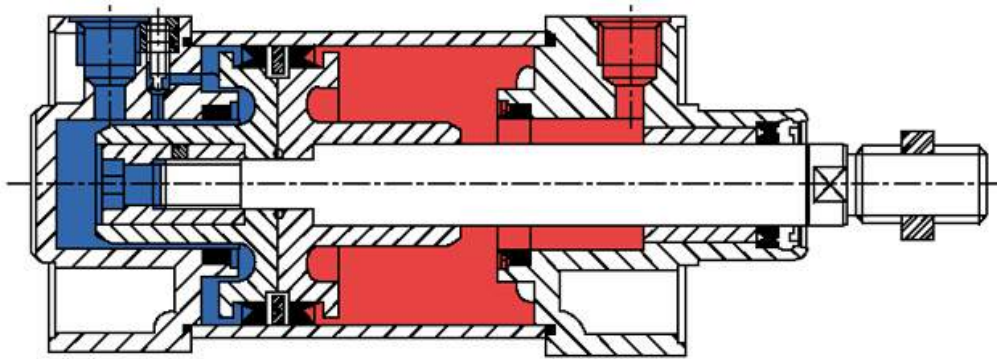


Simbologia

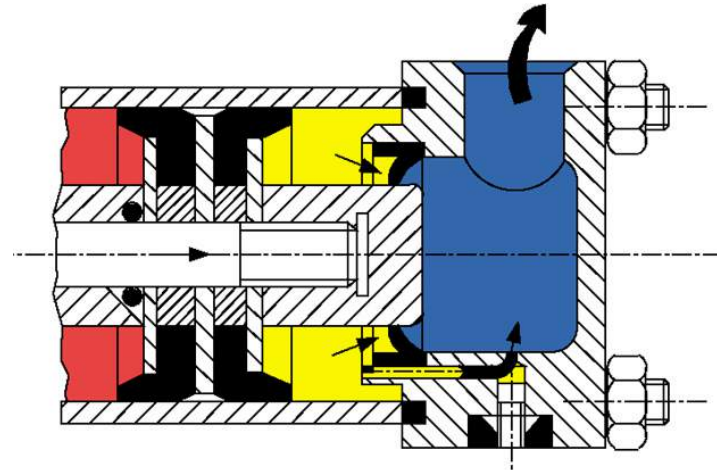
Tecnologia Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Cilindro com amortecimento



Simbologia



Tecnologia Pneumática Industrial

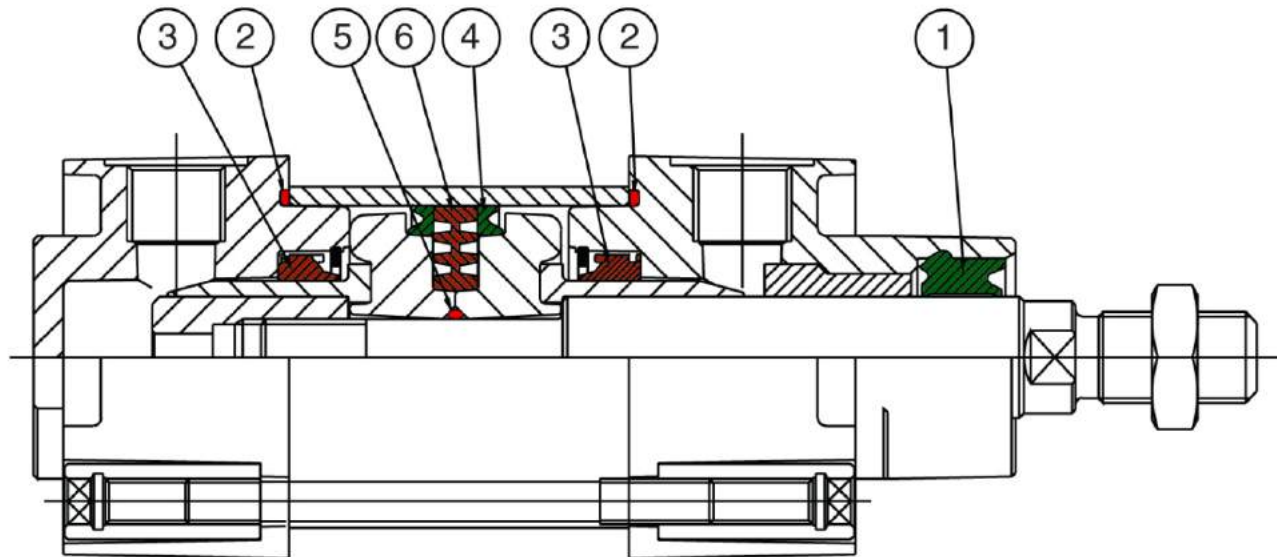
Atuadores pneumáticos

- Vedações

Item	Qtde	Descrição
1	02	Guarnição da haste
2	02	Guarnição o'ring
3	02	Guarnição de amortecimento
4	02	Guarnição do pistão
5	01	Guarnição o'ring
6	01	Anel guia do pistão
6A	02	Anel bipartido



Simbologia

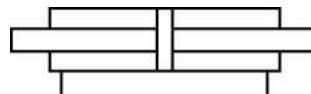
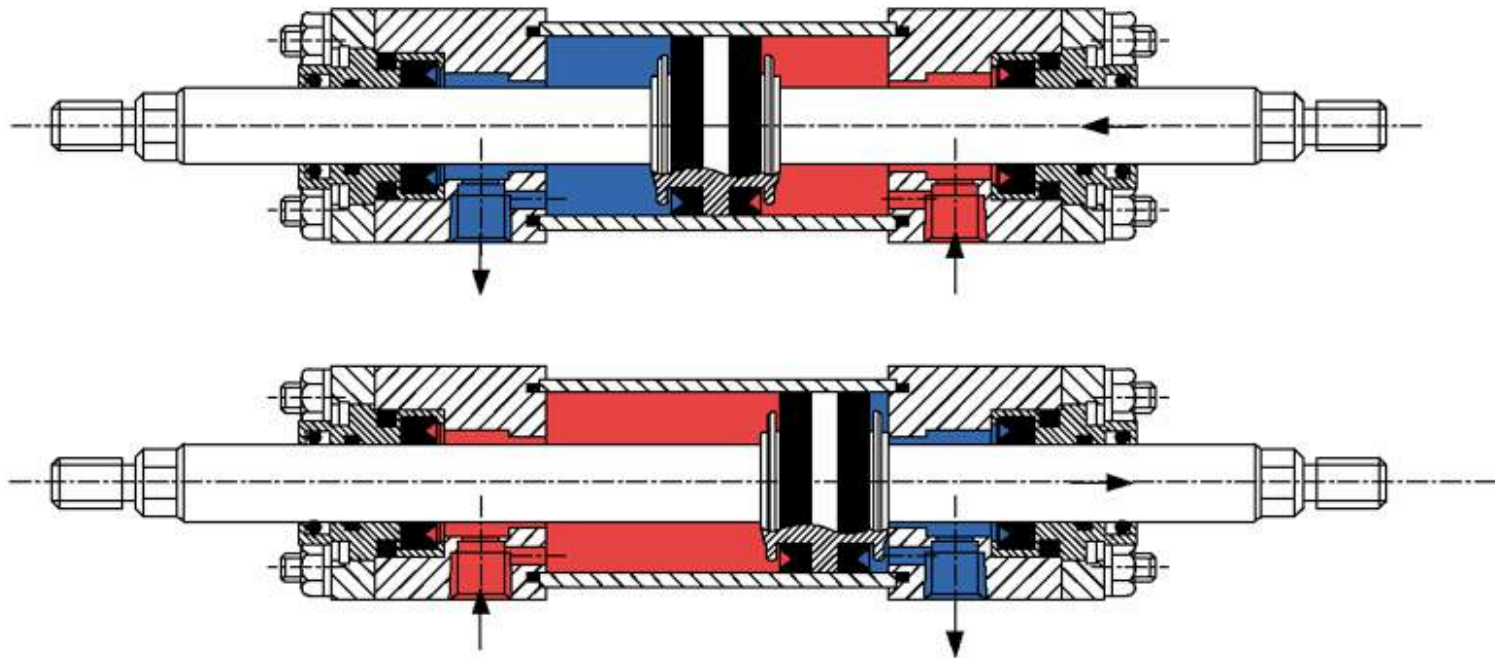


▷ O anel bipartido (item 6A) é utilizado somente nos kits de cilindros magnéticos de Ø 80 e 100 mm.

Tecnologia Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Cilindro haste dupla

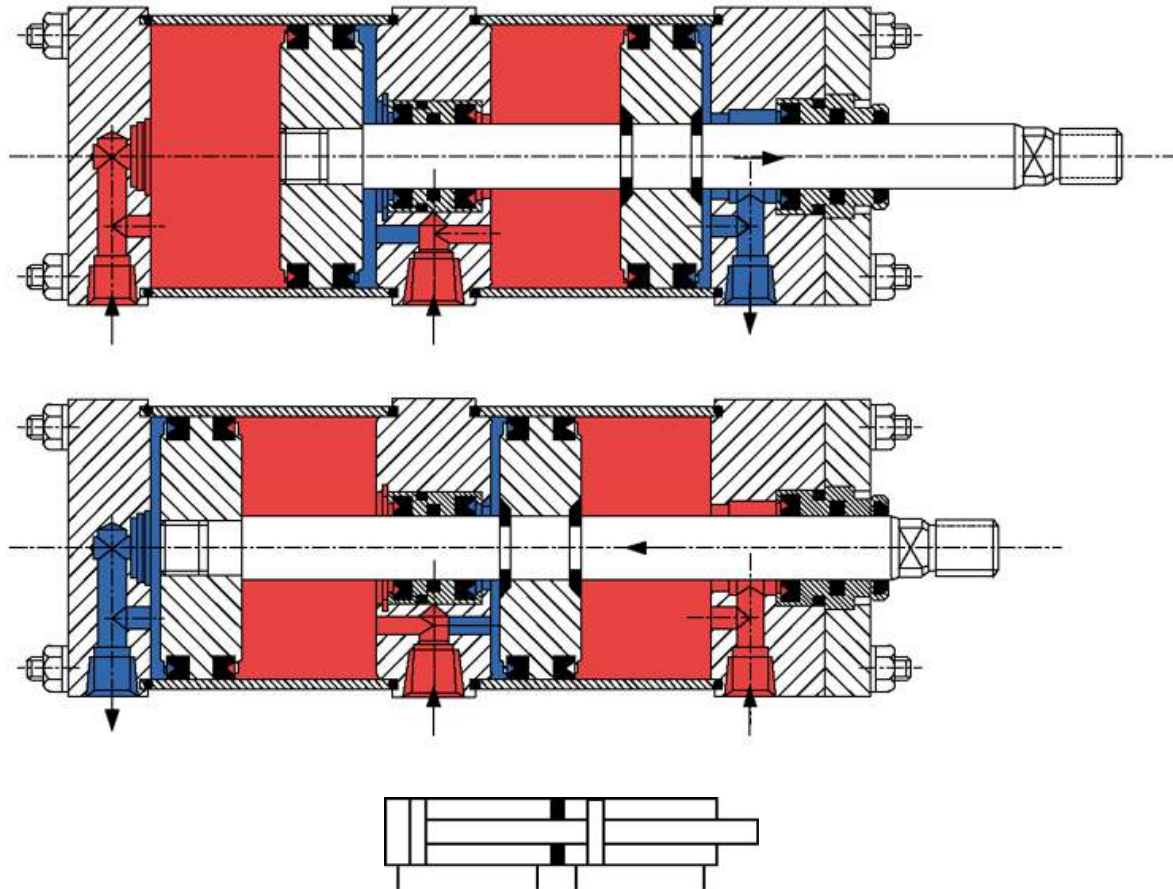


Simbologia

Tecnologia Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Cilindro duplex contínuo ou cilindro Tandem

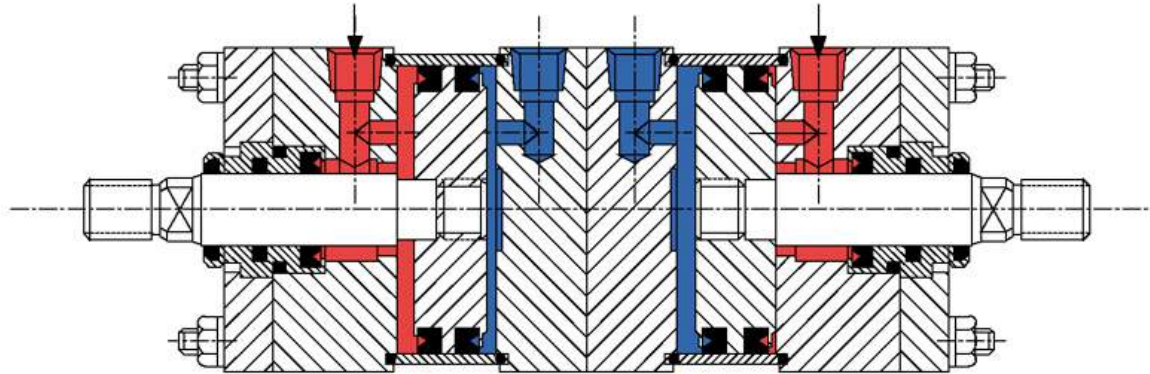


Simbologia

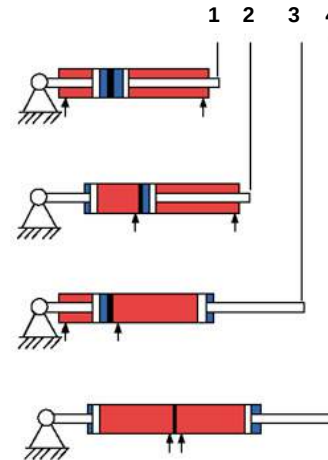
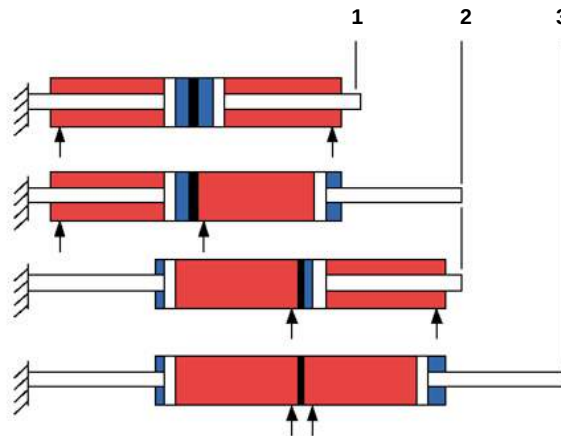
Tecnologia Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Cilindro duplex geminado ou múltiplas posições



Simbologia



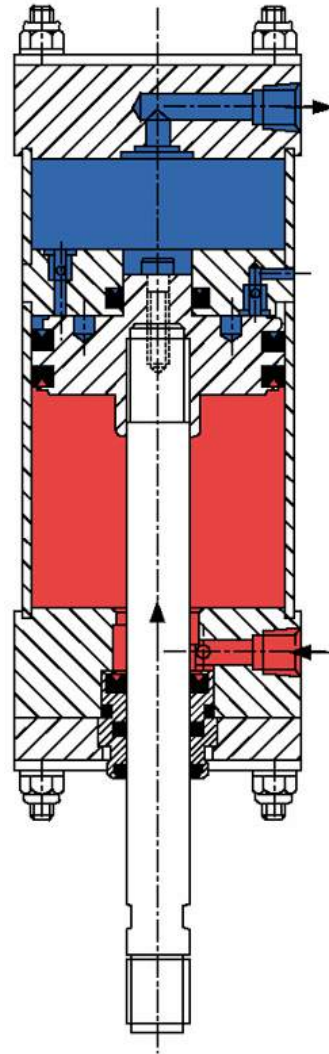
Tecnología Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Cilindro de impacto



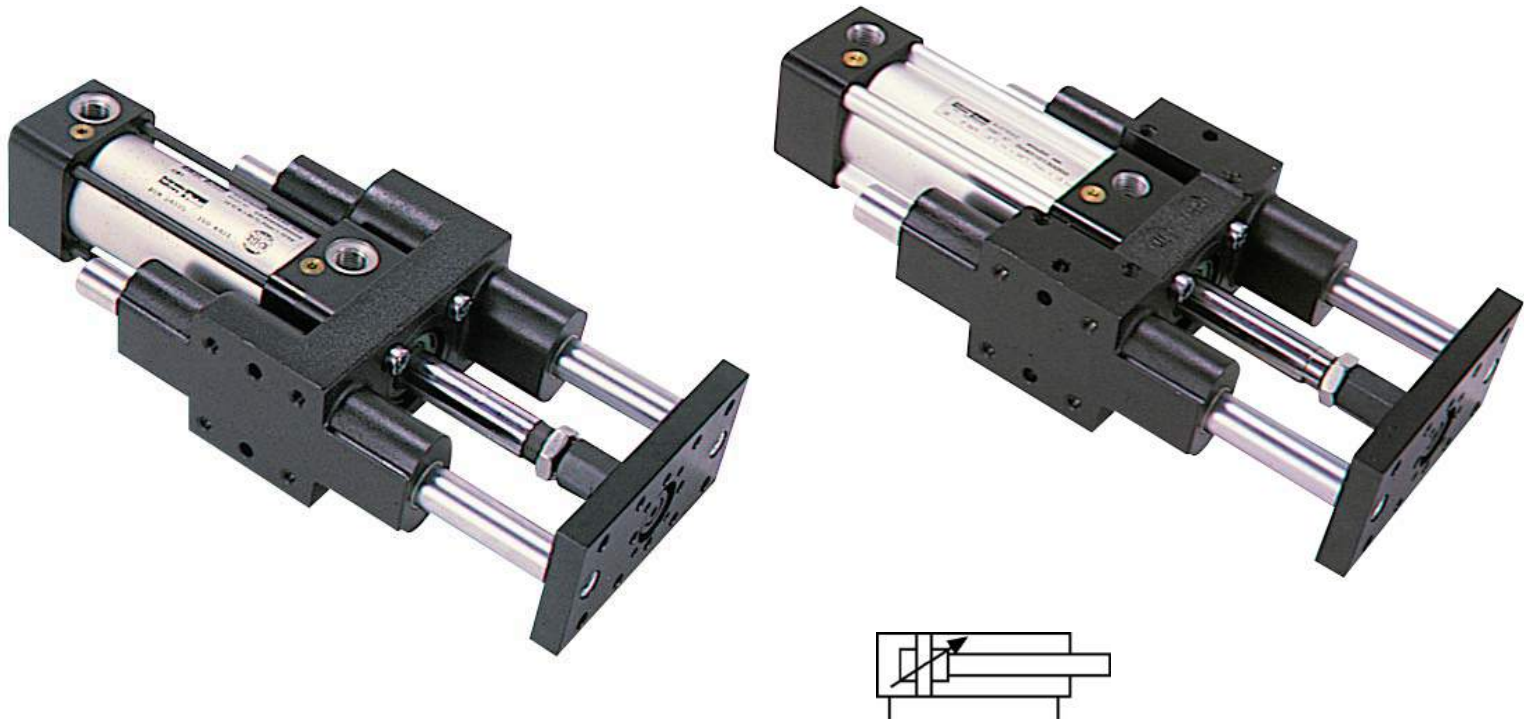
Simbologia



Tecnología Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Guías lineares

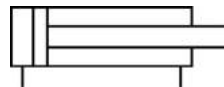


Simbologia

Tecnologia Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Cilindros anti-giro (oval)

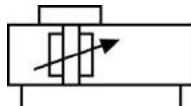


Simbologia

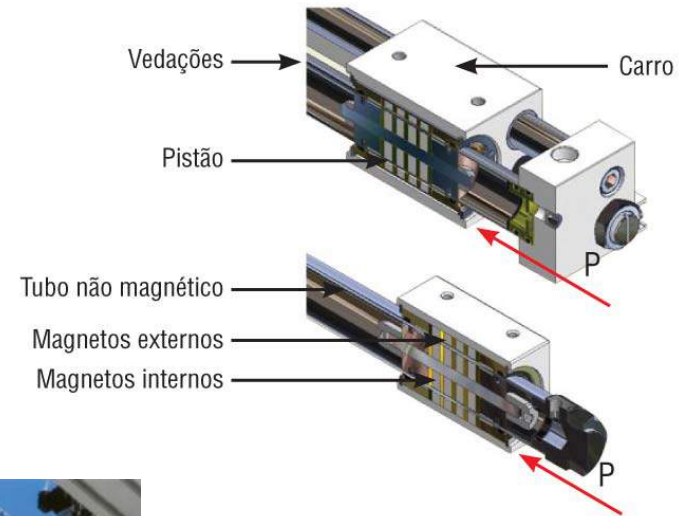
Tecnologia Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Cilindros magnéticos sem haste



Simbologia

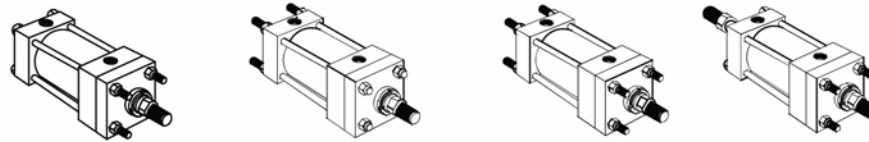


Tecnologia Pneumática Industrial

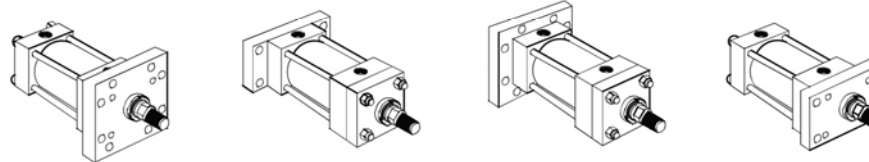
Atuadores pneumáticos

- Tipos de montagens para cilindros

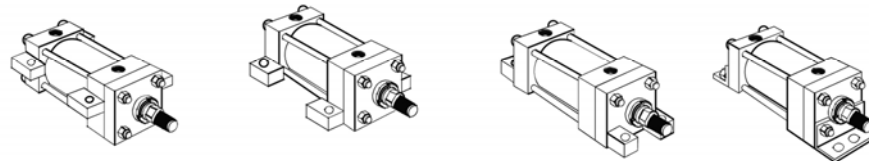
Montagem por extensão dos tirantes



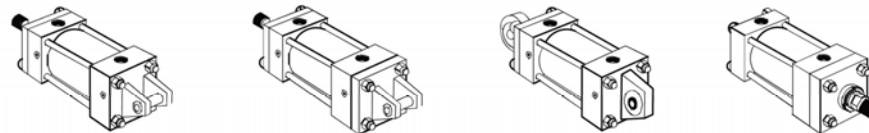
Montagem por flange



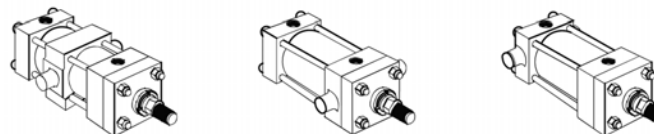
Montagem por orelhas laterais e cantoneiras



Montagem articulada e básica



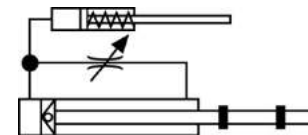
Montagem por munhão



Tecnología Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Hydro-check



Simbologia

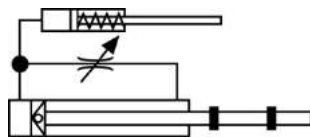
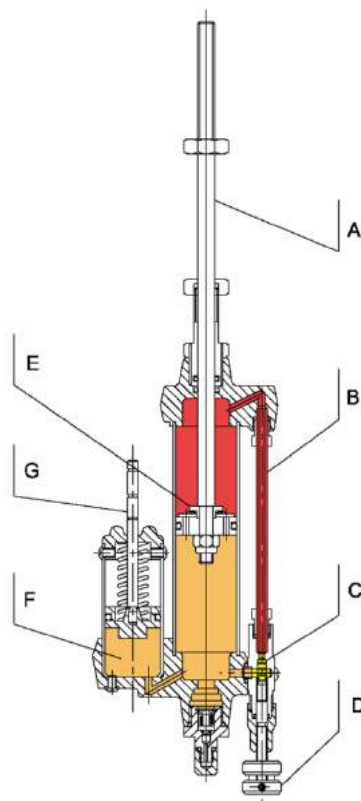
Tecnologia Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Hydro-check

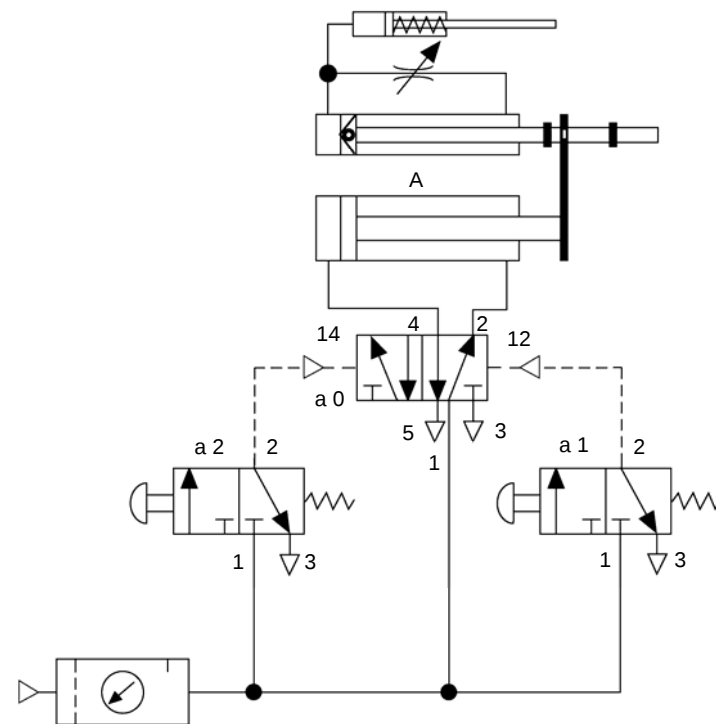
Conversor hidráulico de velocidade (Hydro-check)

- A - Haste
- B - Tubo de transferência
- C - Válvula de fluxo
- D - Parafuso de ajuste
- E - Válvula de retenção
- F - Cilindro compensador (reservatório)
- G - Haste indicadora do cilindro compensador



Simbologia

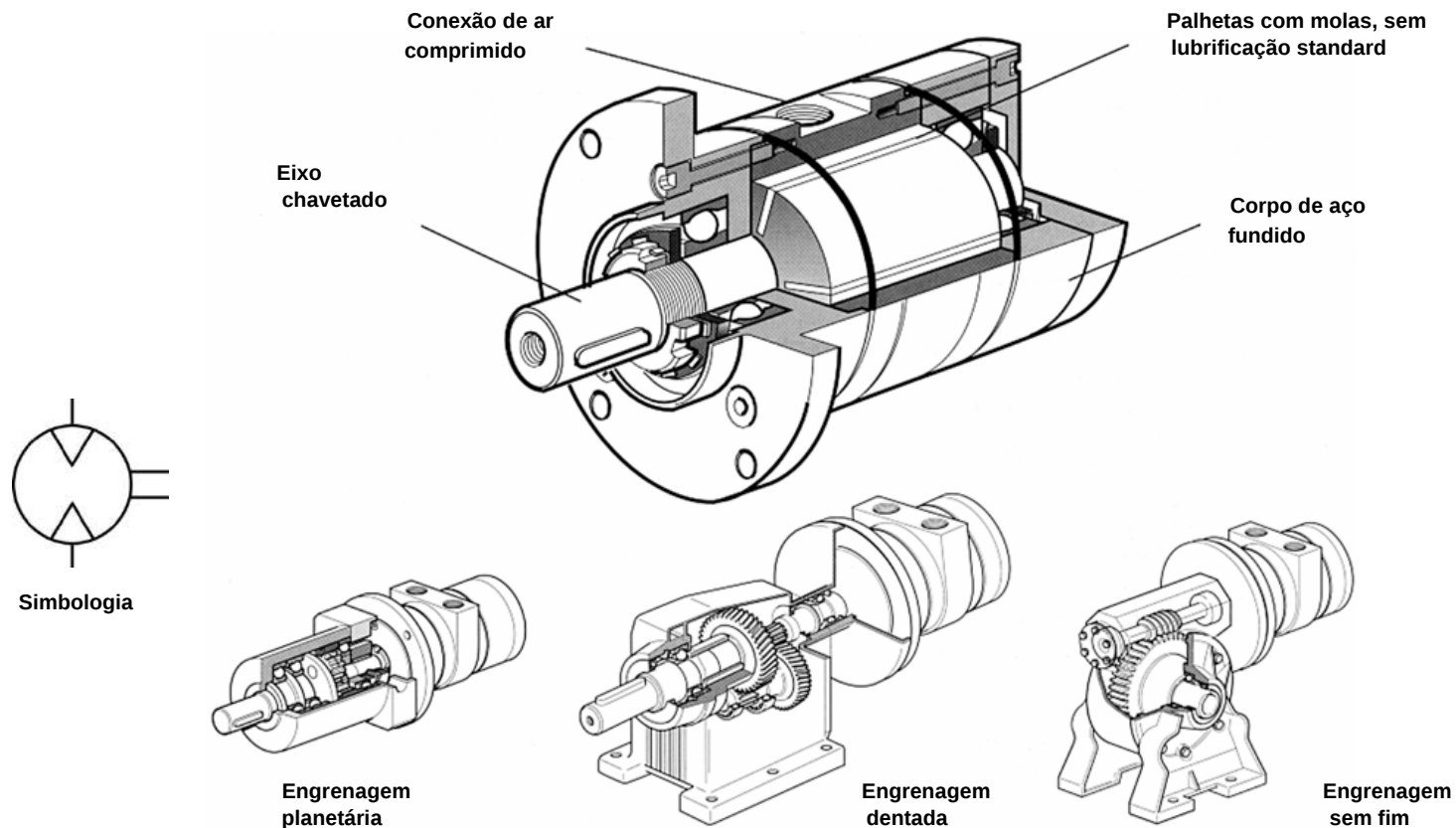
Exemplo de aplicação



Tecnologia Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Atuador rotativo – motor pneumático



Tecnologia Pneumática Industrial

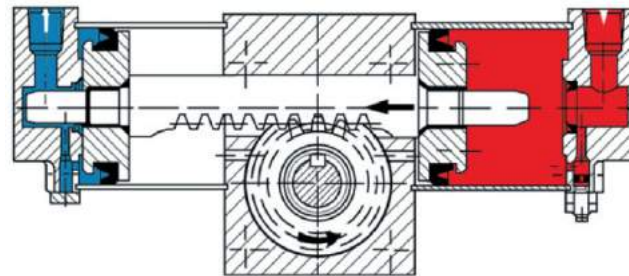
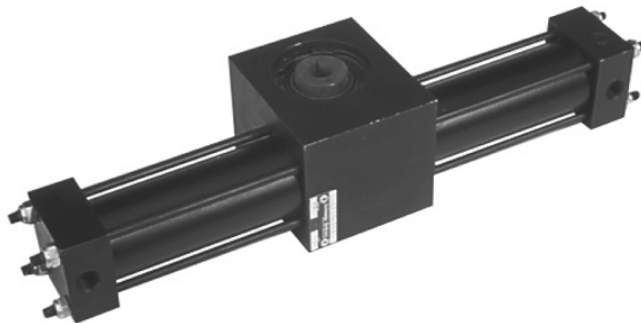
Atuadores pneumáticos

- Osciladores pneumáticos

Oscilador de palheta



Oscilador de cremalheira e pinhão

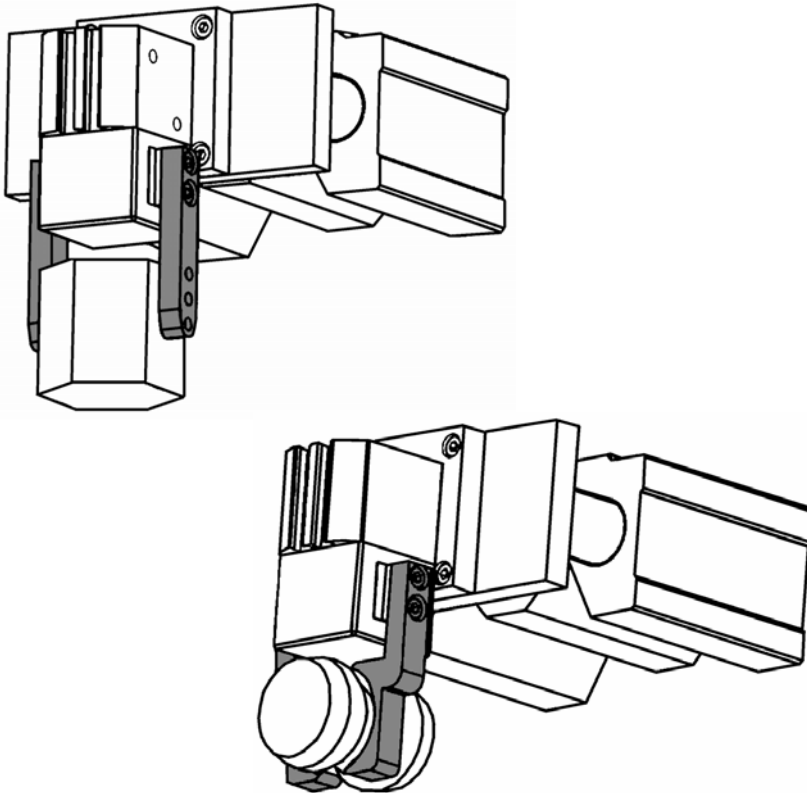


Tecnologia Pneumática Industrial

Atuadores pneumáticos

- Garras pneumáticas (grippers)

Garra de fricção



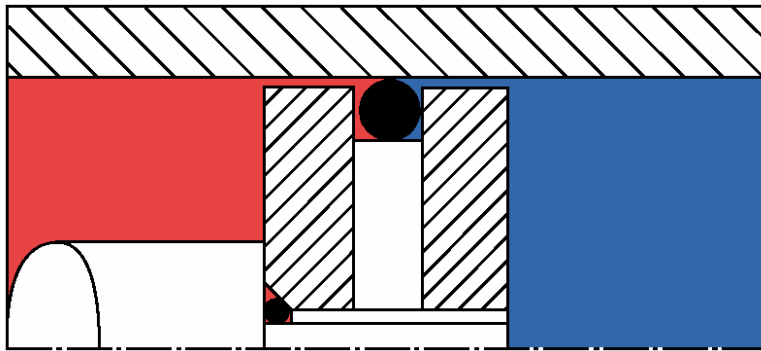
Garra de abrangimento

Tecnologia Pneumática Industrial

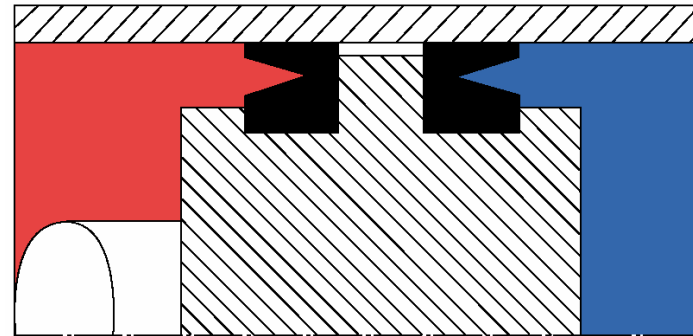
Atuadores pneumáticos

- Vedações

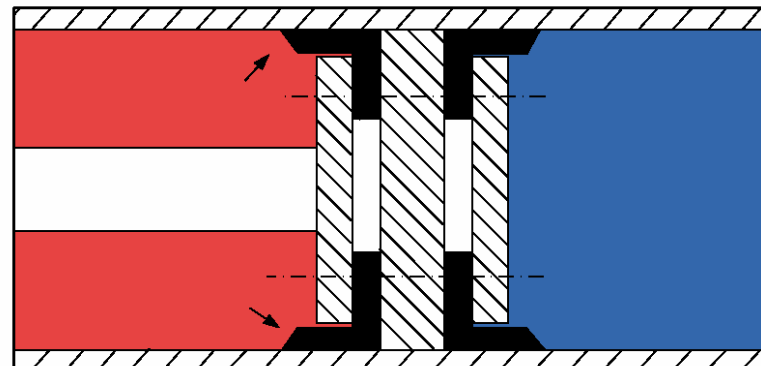
Tipo “O” Ring



Tipo “U” Cup

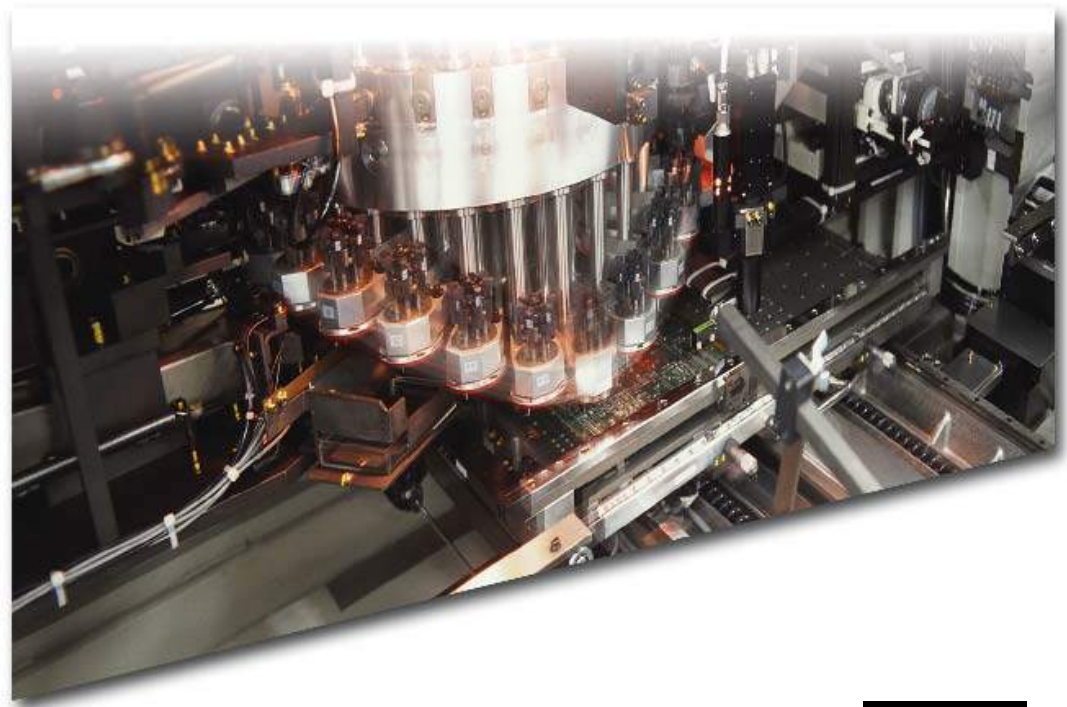
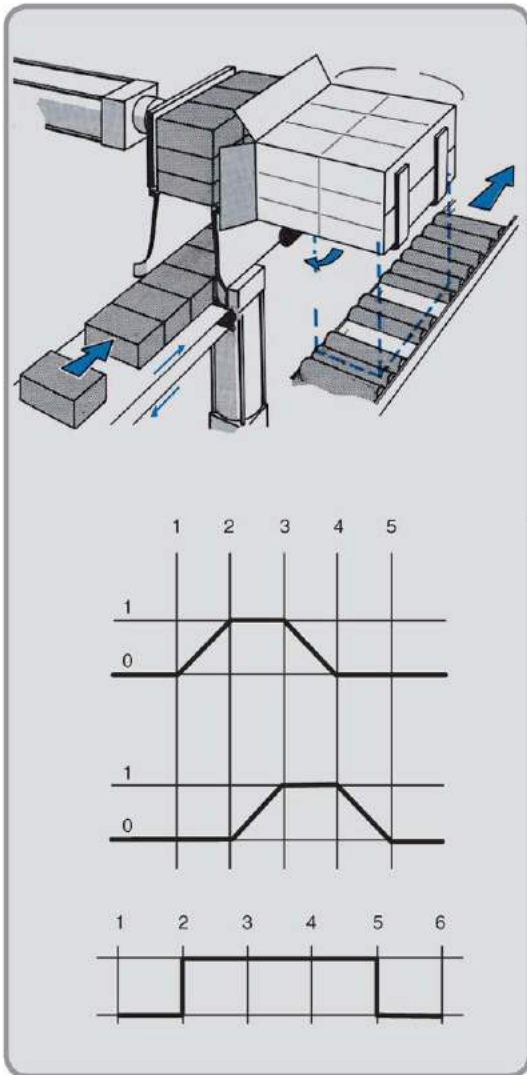


Tipo “L” Cup



Tecnologia Pneumática Industrial

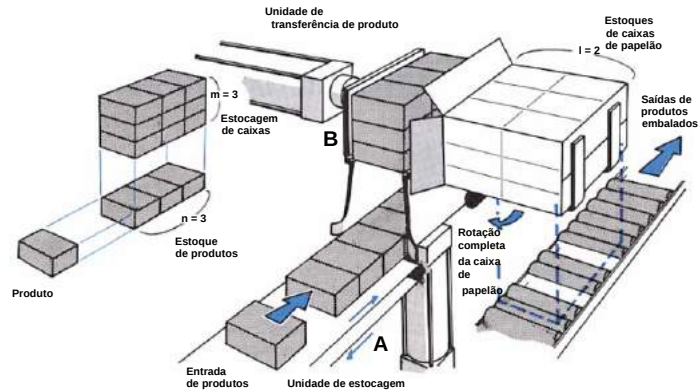
Comandos pneumáticos sequenciais



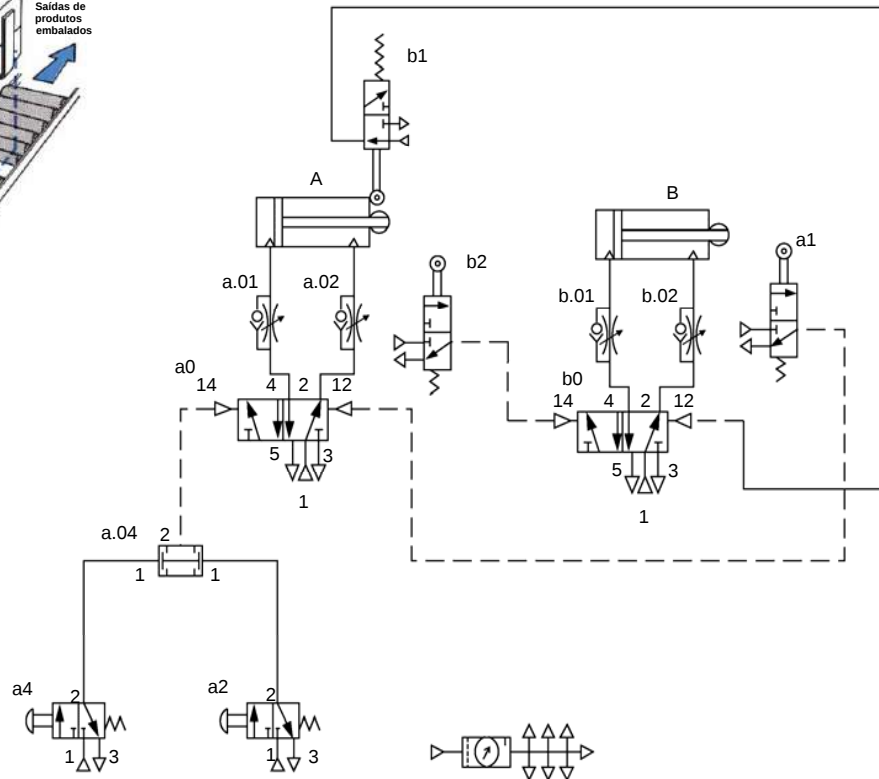
Tecnologia Pneumática Industrial

Comandos pneumáticos sequenciais

- Método de movimento (intuitivo)



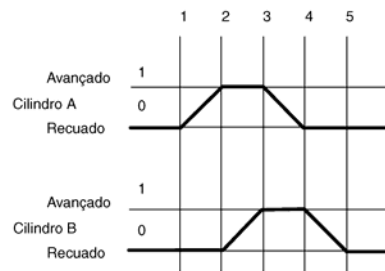
Exemplo de aplicação



Sequência de movimentos

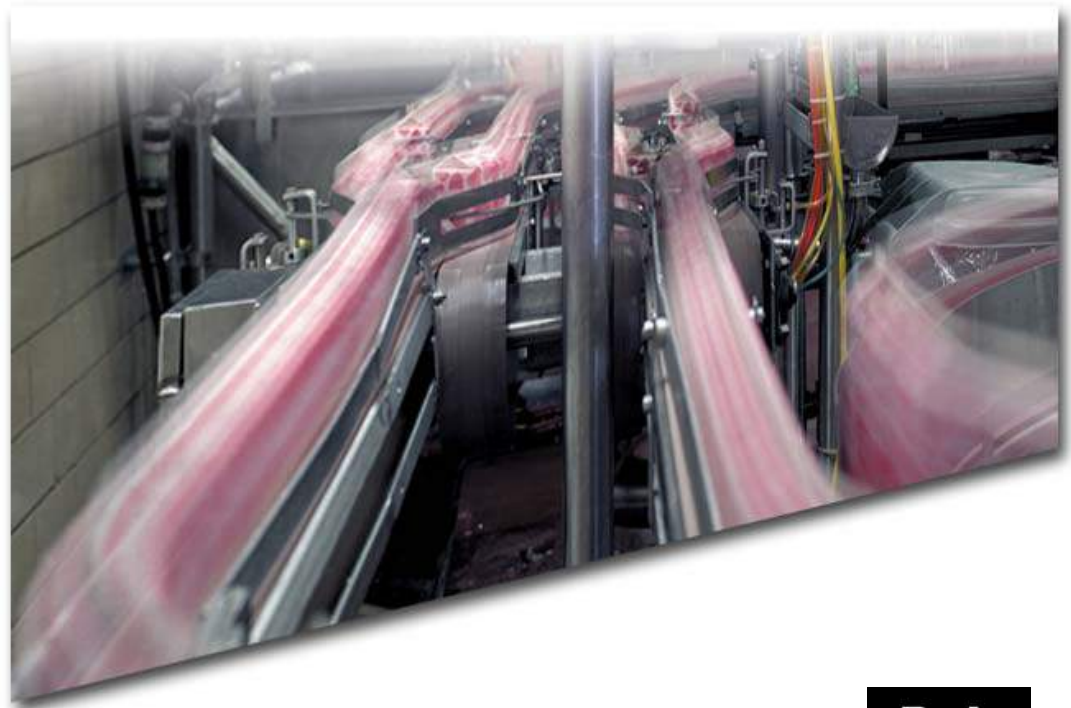
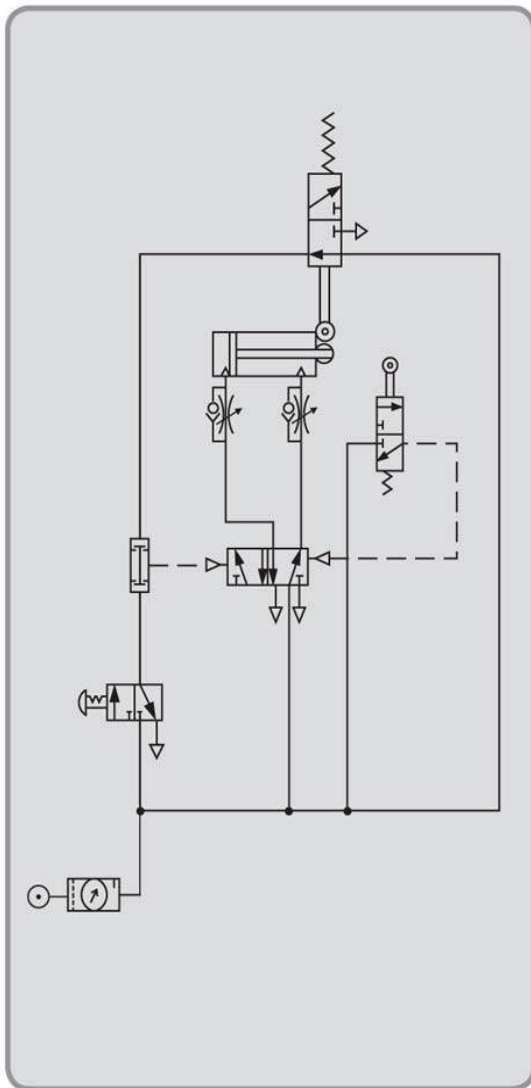
A + B + A - B -

Diagrama trajeto-passo



Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

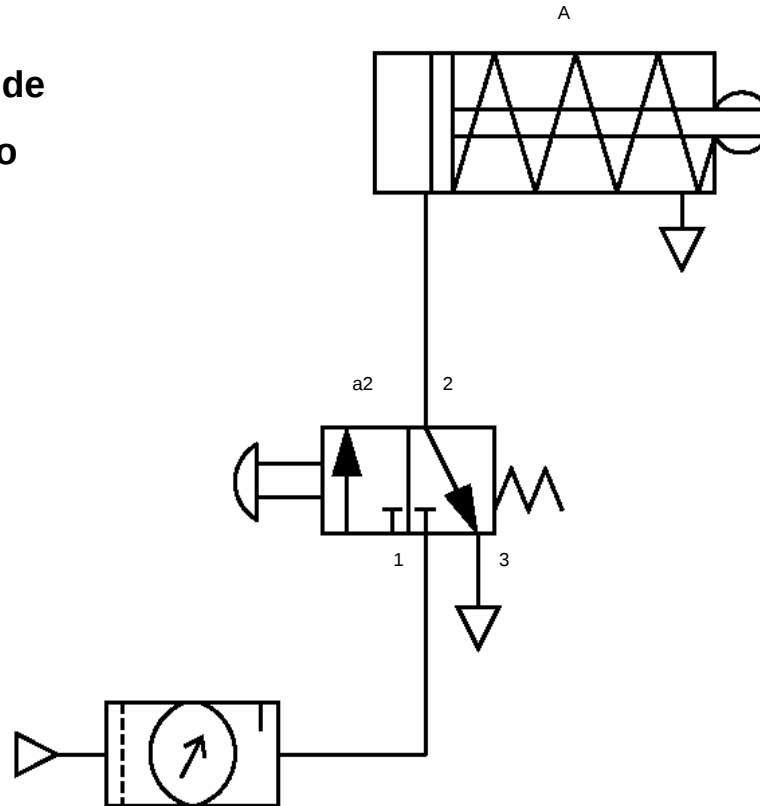


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

- Circuito 01

**Comandar um cilindro de
simples ação (comando
direto).**

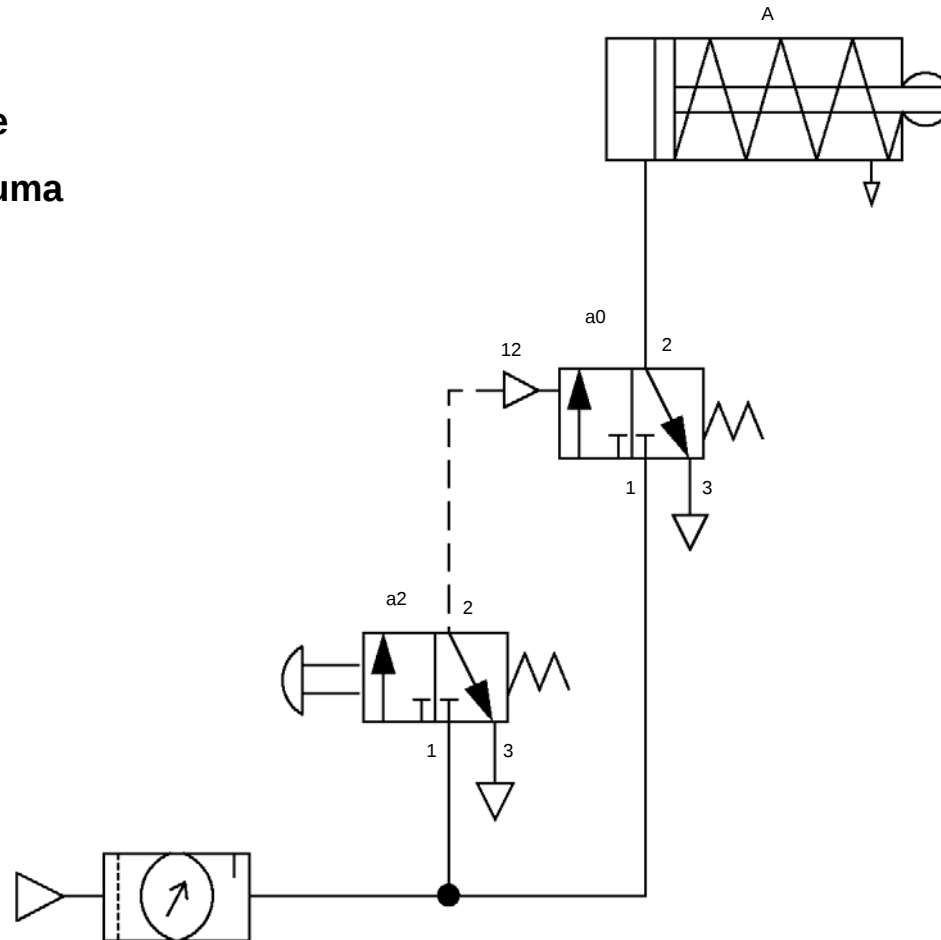


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

- Circuito 02

Comandar um cilindro de simples ação utilizando uma válvula simples piloto (comando indireto).

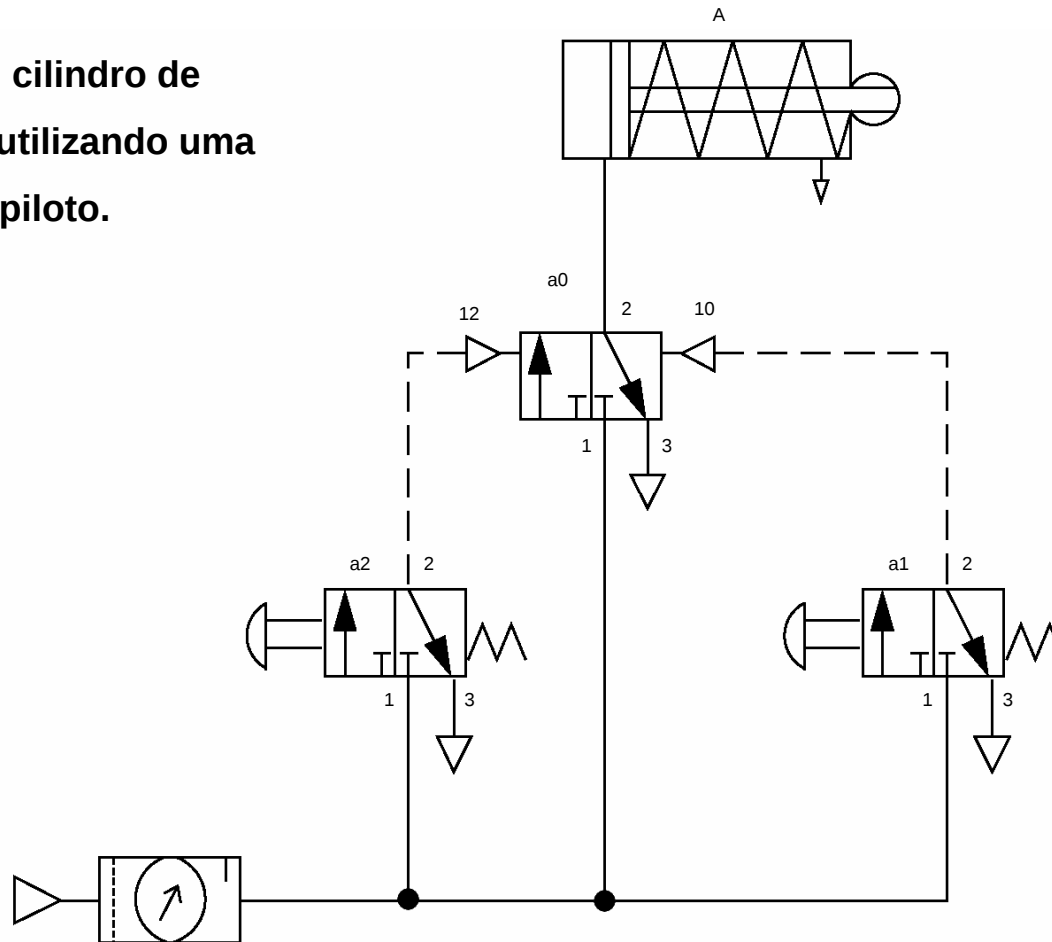


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 03

Comandar um cilindro de simples ação utilizando uma válvula duplo piloto.

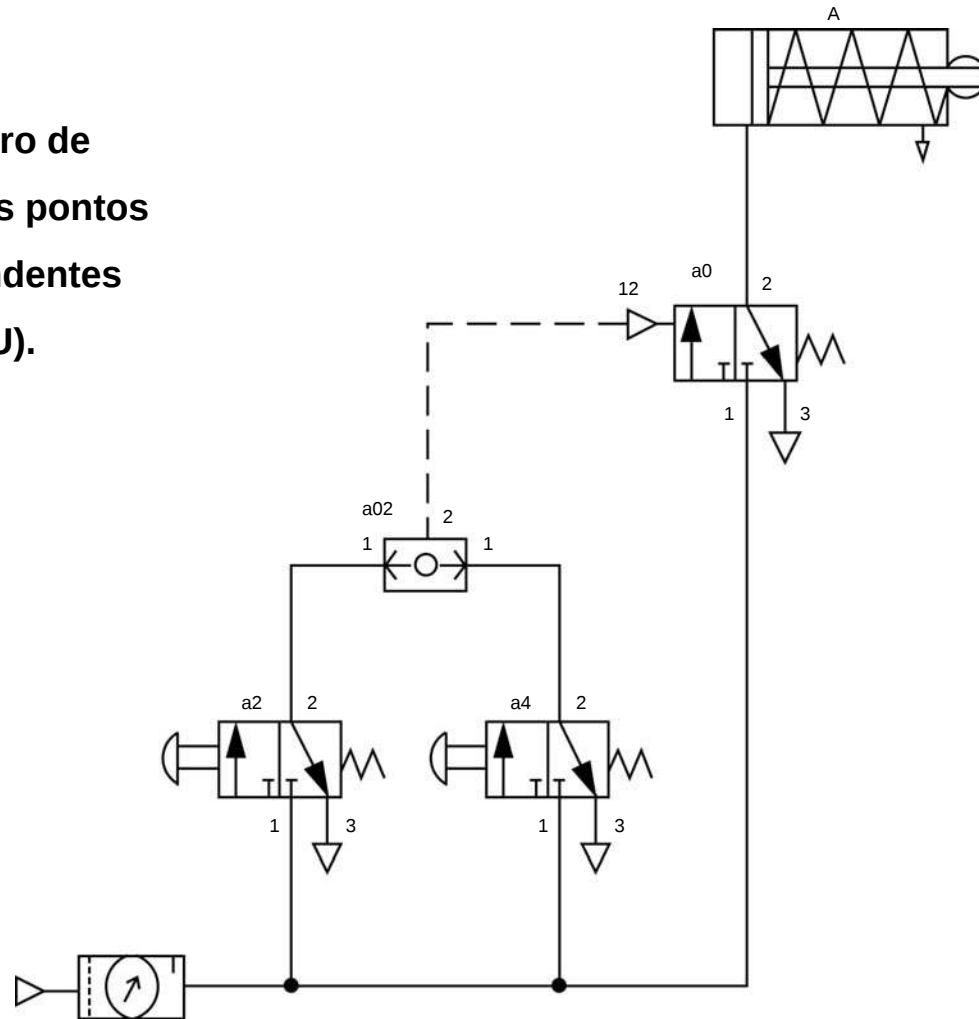


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 04

Comandar um cilindro de
simples ação de dois pontos
diferentes e independentes
(utilizar elemento OU).

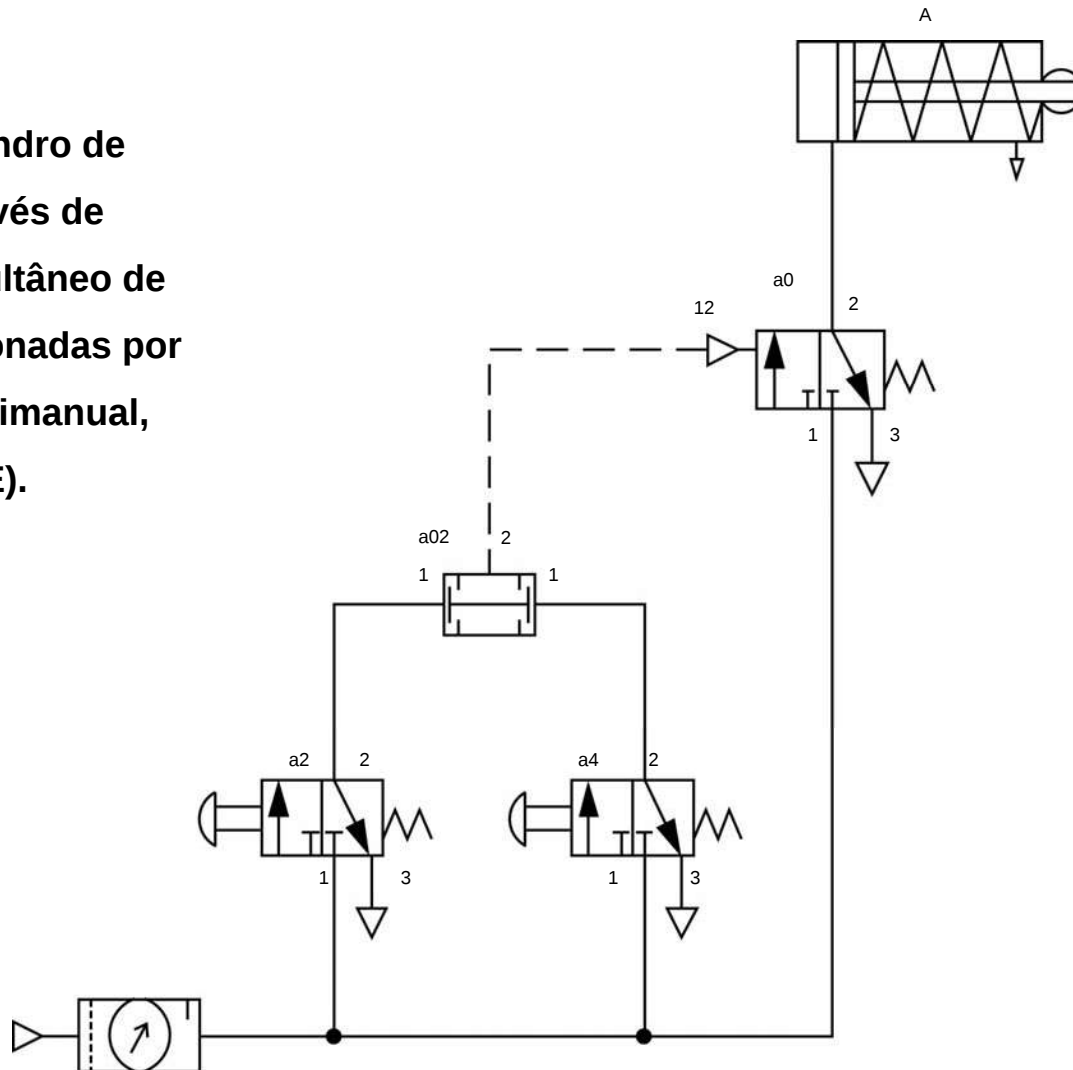


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 05

Comandar um cilindro de simples ação através de acionamento simultâneo de duas válvulas acionadas por botão (comando bimanual, utilizar elemento E).

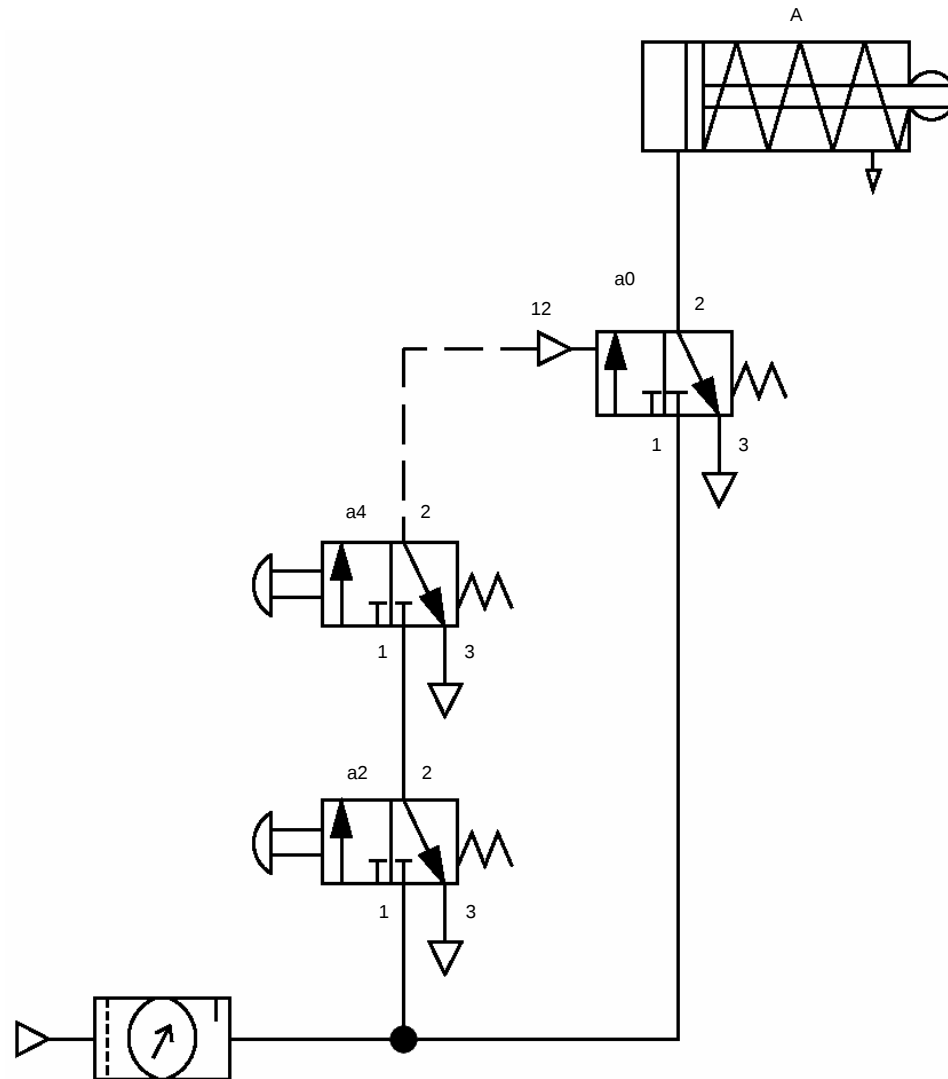


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 06

Comandar um cilindro de simples ação através de acionamento simultâneo de duas válvulas 3/2 vias acionadas por botão, retorno por mola em série.

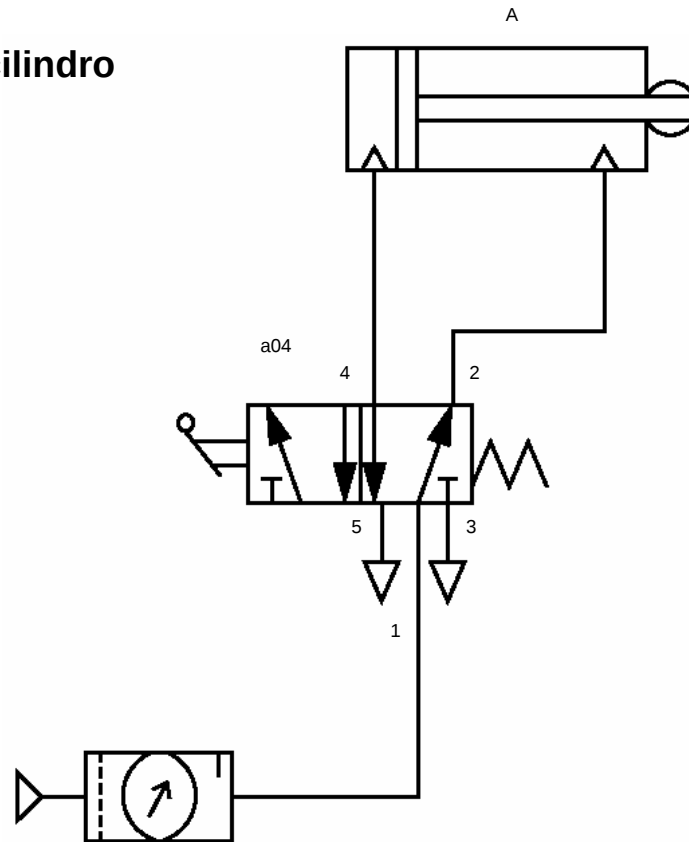


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

- Circuito 07

Comando direto de um cilindro de dupla ação.

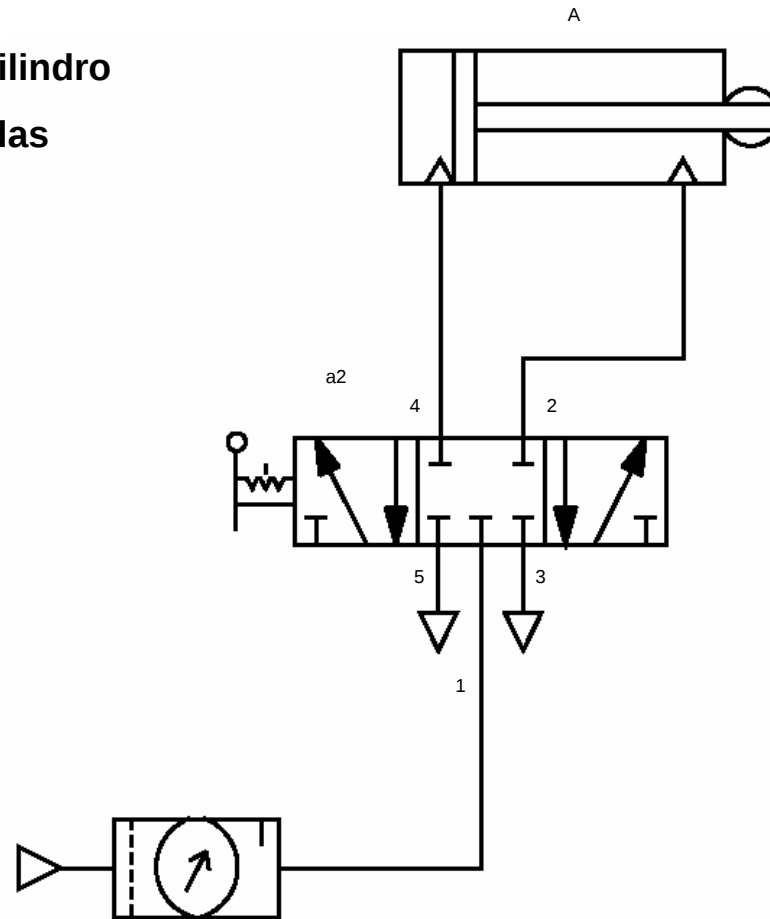


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 08

Comando direto de um cilindro de dupla ação com paradas intermediárias.

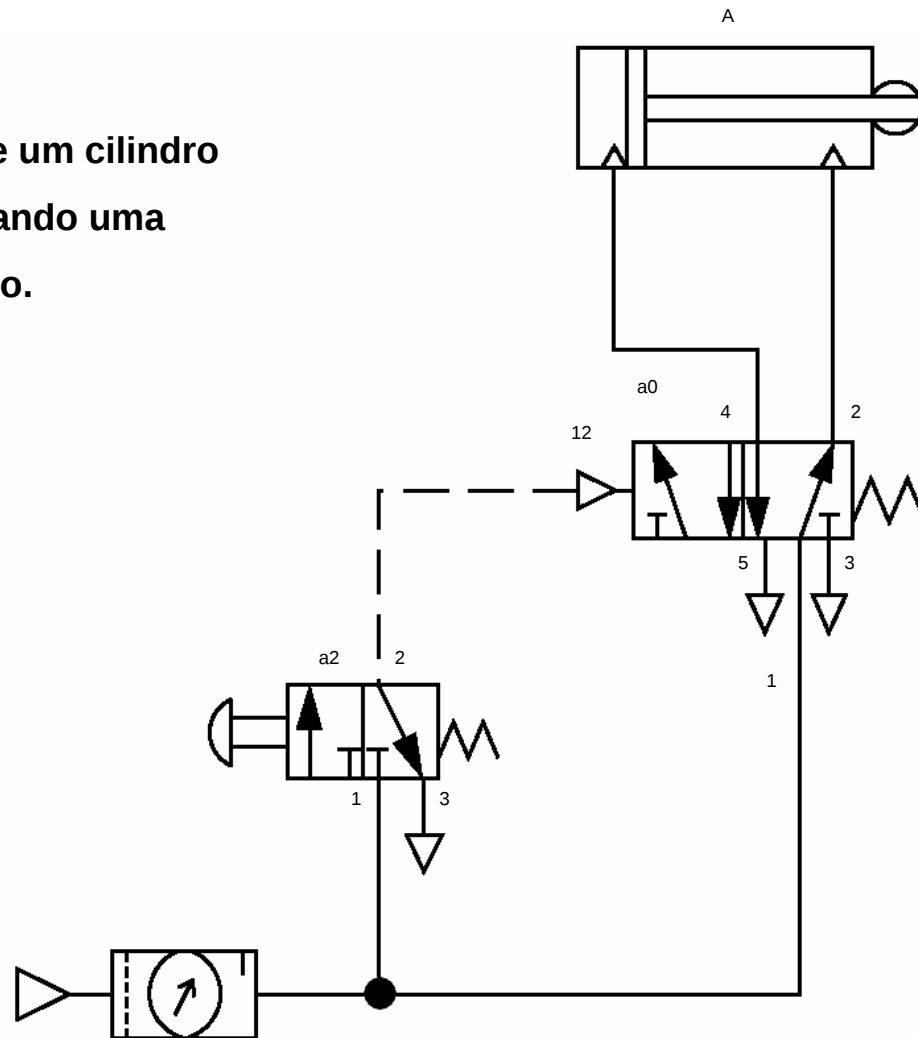


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 09

Comando indireto de um cilindro de dupla ação, utilizando uma válvula simples piloto.

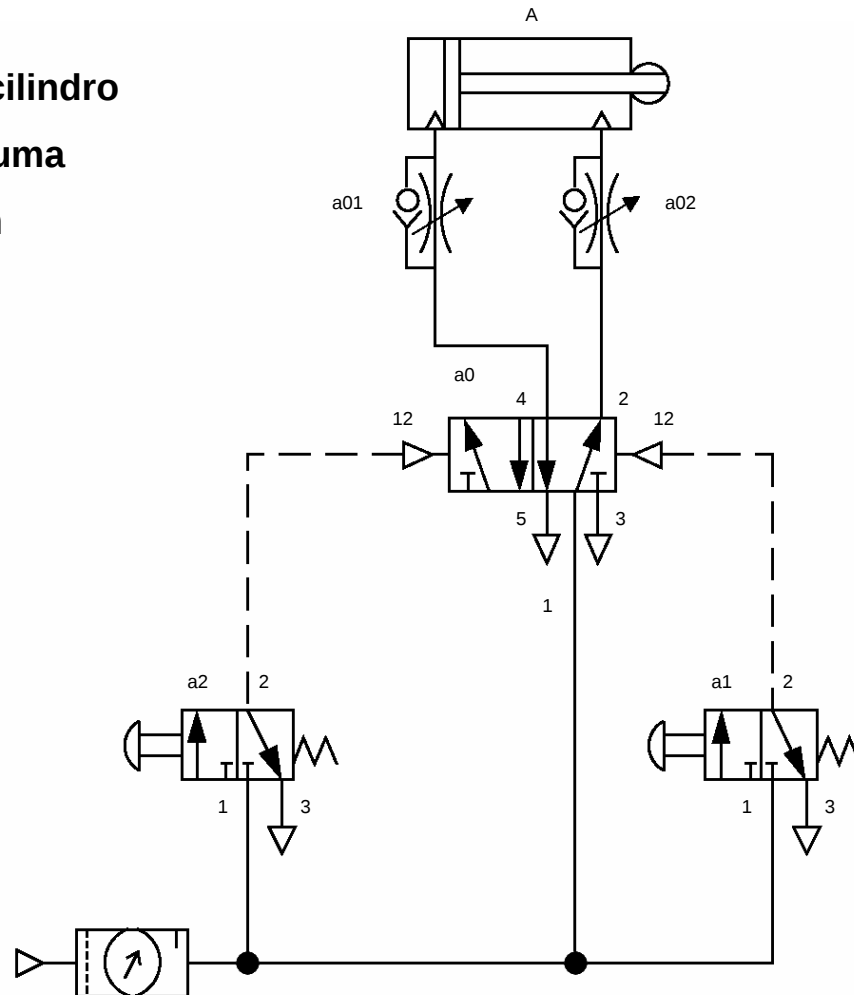


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 10

Comando indireto de um cilindro de dupla ação, utilizando uma válvula duplo piloto e com controle de velocidade do cilindro.

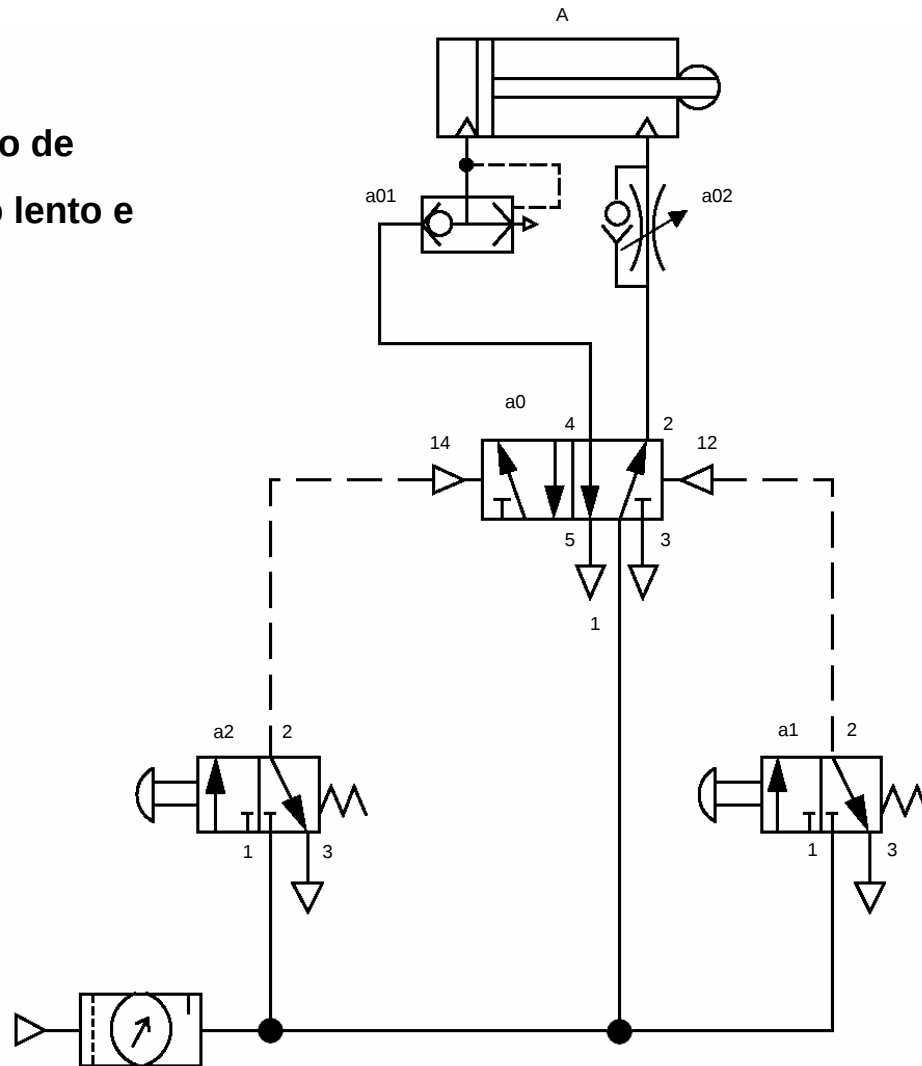


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

- Circuito 11

Comando de um cilindro de dupla ação com avanço lento e retorno acelerado.

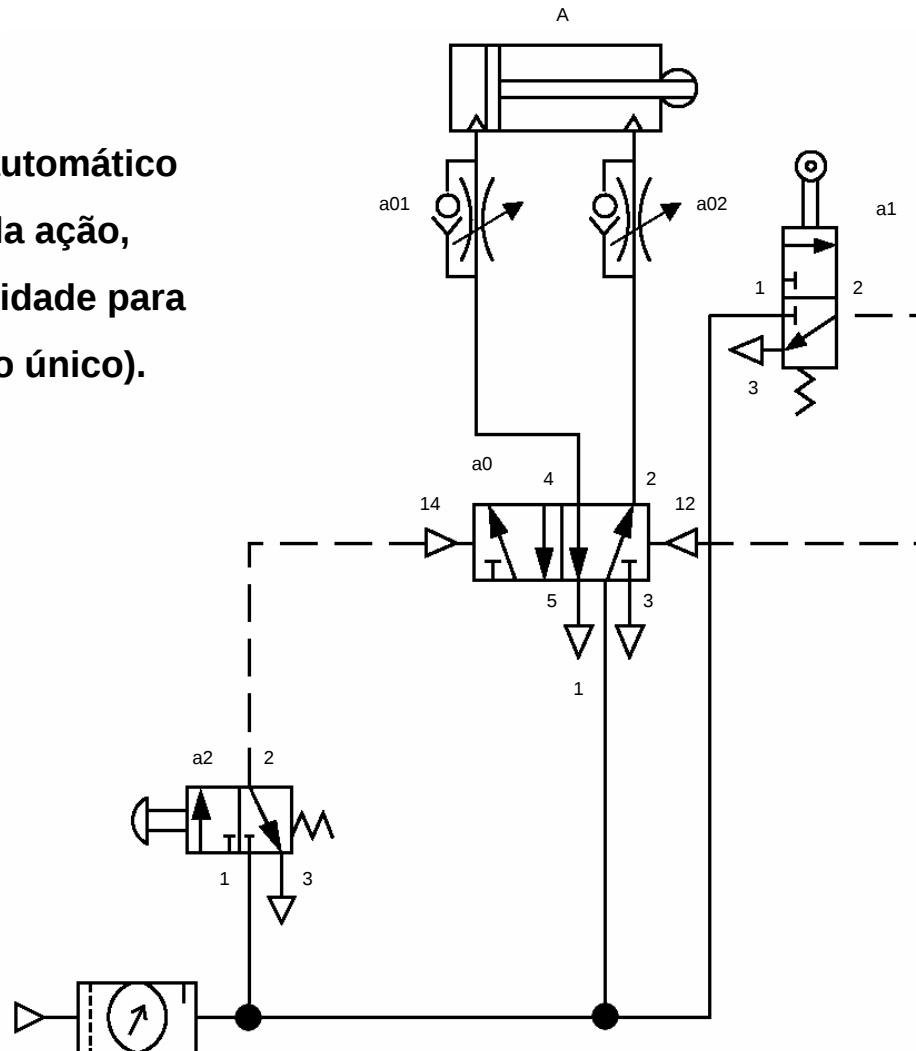


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 12

**Avanço com retorno automático
de um cilindro de dupla ação,
com controle de velocidade para
avanço e retorno (ciclo único).**

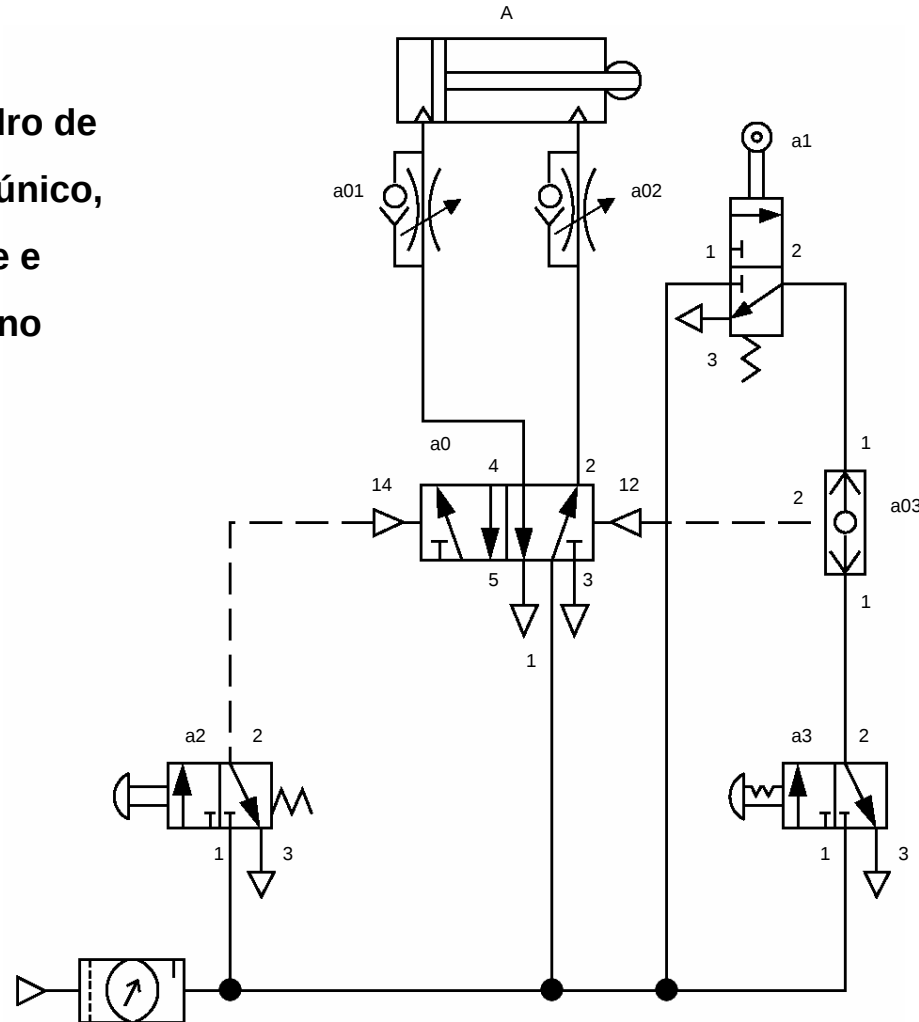


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 13

Comando de um cilindro de dupla ação com ciclo único, controle de velocidade e emergência com retorno imediato do cilindro.

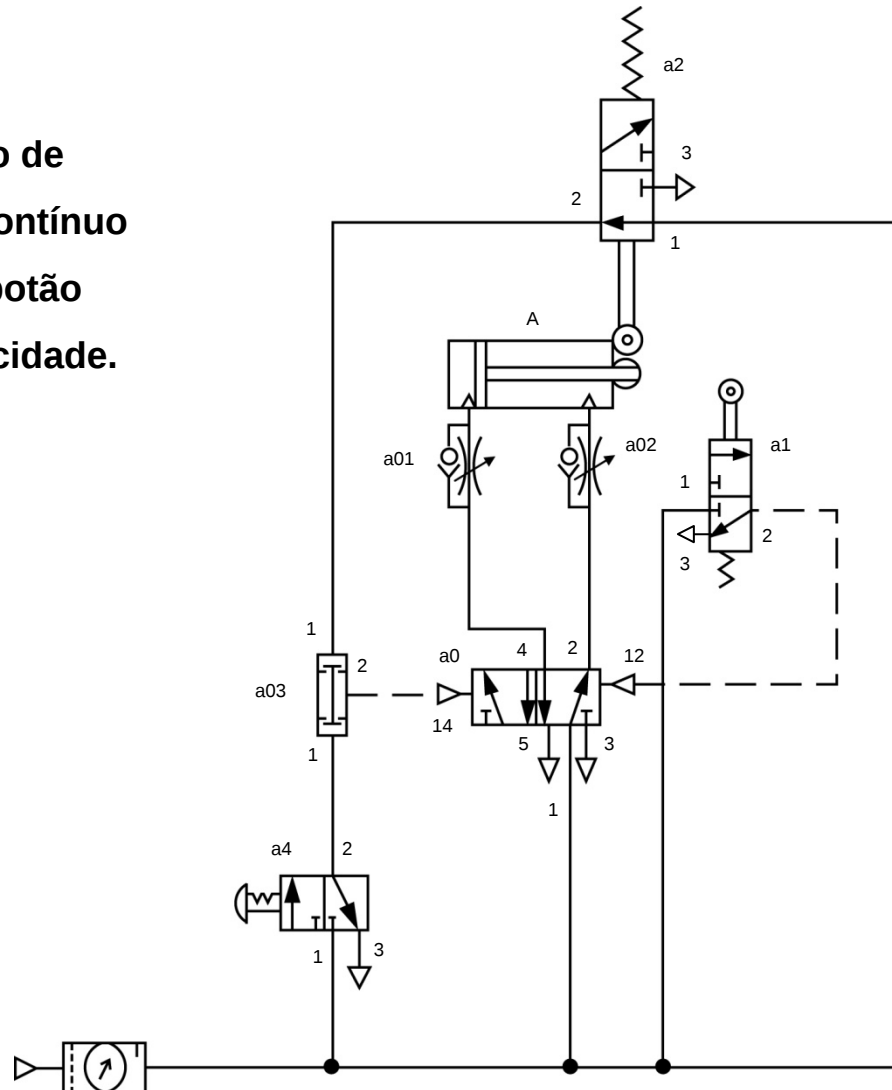


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 14

Comando de um cilindro de dupla ação, com ciclo contínuo utilizando uma válvula botão trava e controle de velocidade.

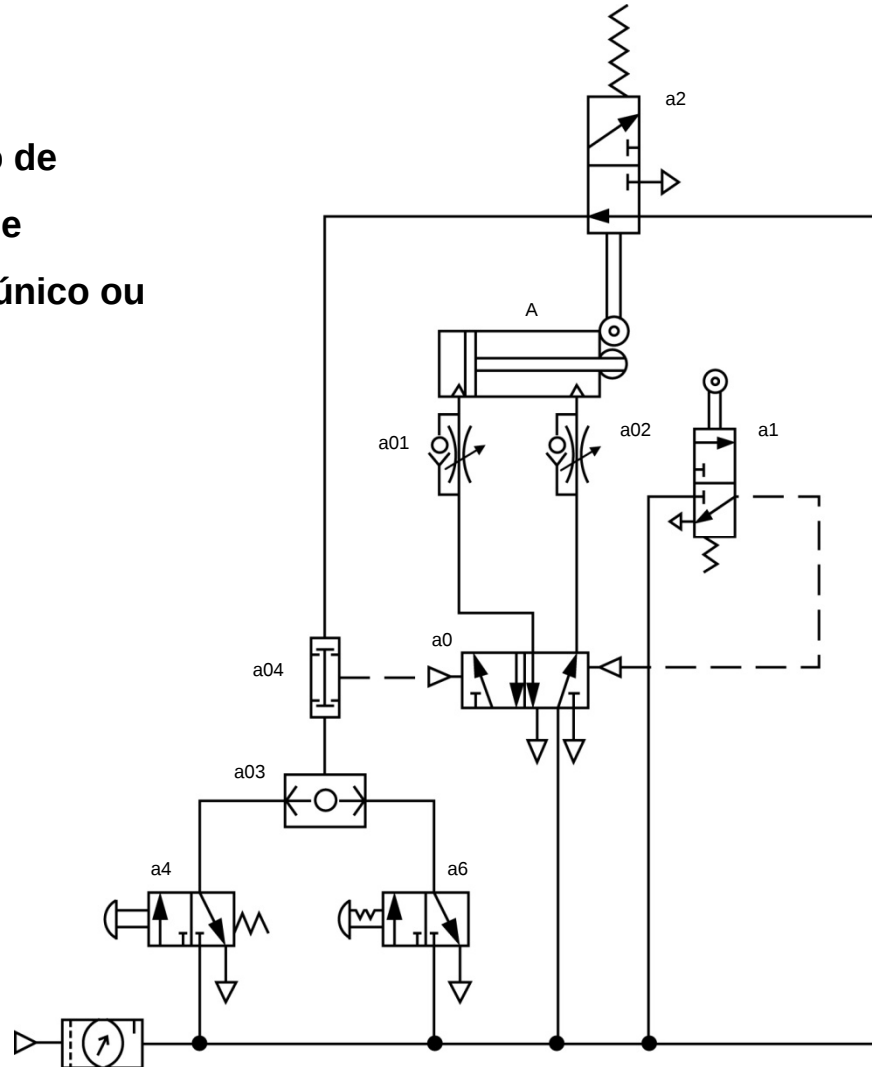


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 15

Comando de um cilindro de dupla ação com opção de acionamento para ciclo único ou ciclo contínuo.



Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

**Comando de um cilindro de
dupla ação com ciclo único, ou
ciclo contínuo e emergência com
retorno imediato do cilindro.**

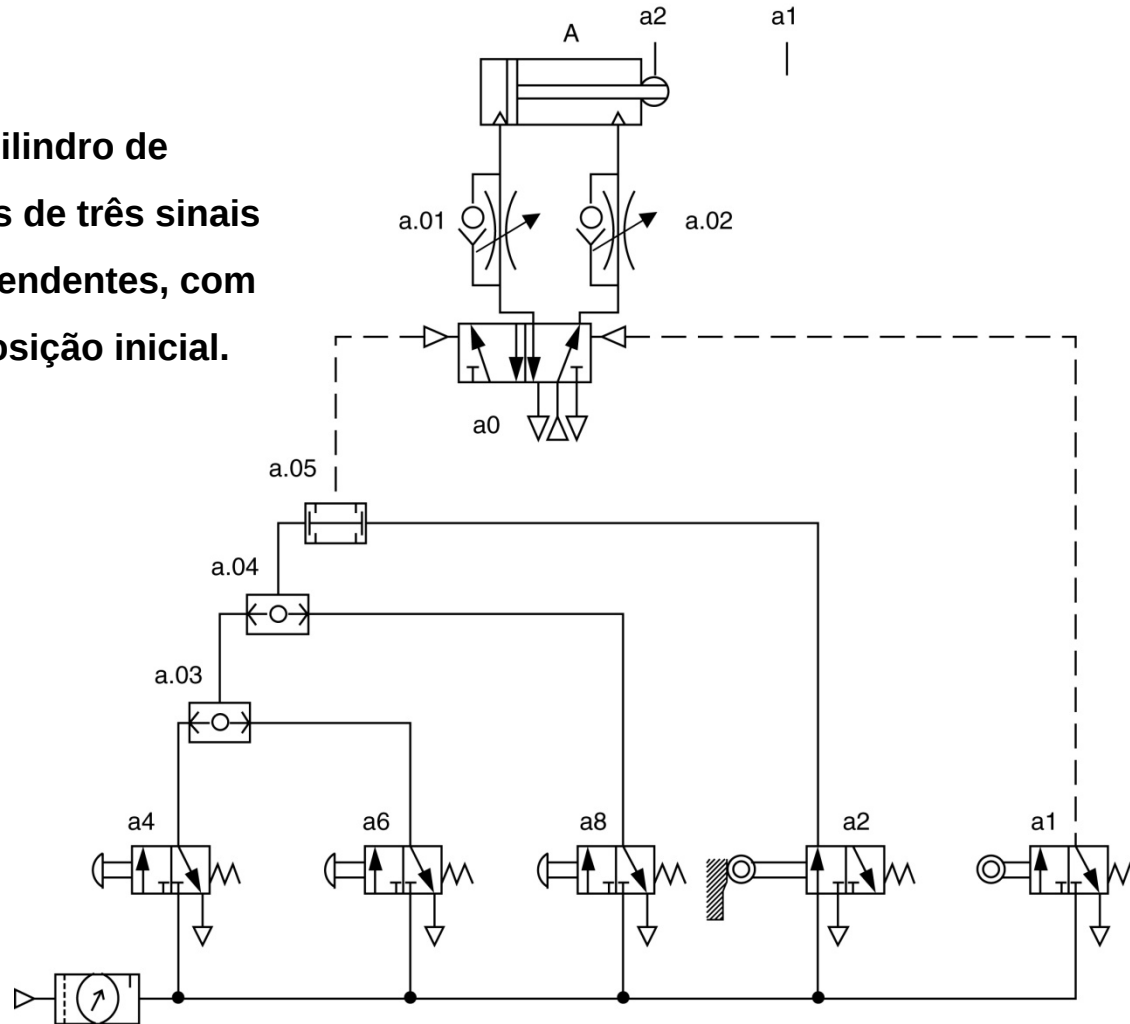


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 17

Comando de um cilindro de dupla ação através de três sinais diferentes e independentes, com confirmação de posição inicial.

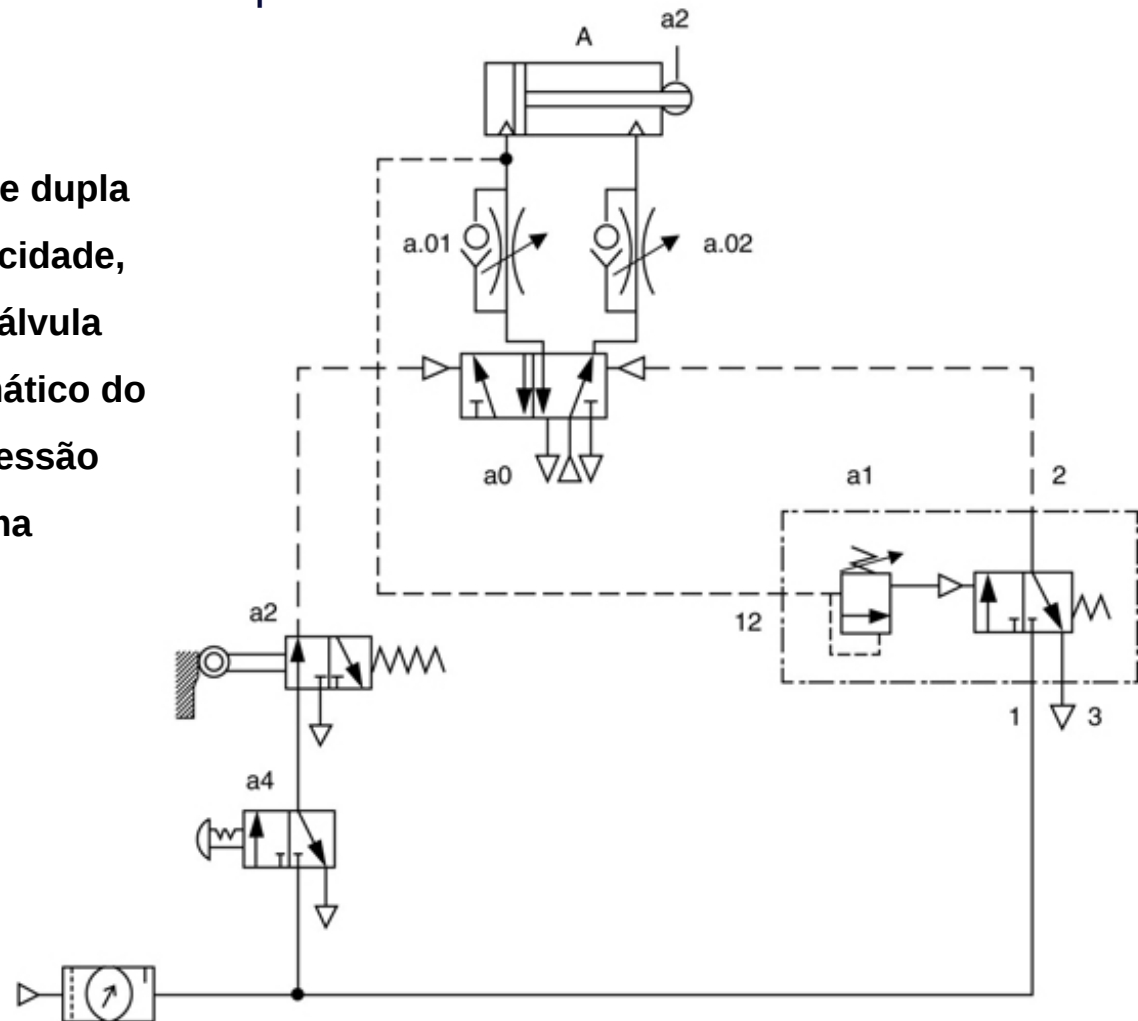


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 18

Comando de um cilindro de dupla ação com controle de velocidade, ciclo contínuo utilizando válvula botão trava, retorno automático do cilindro através de uma pressão pré-ajustada, utilizando uma válvula de sequência.

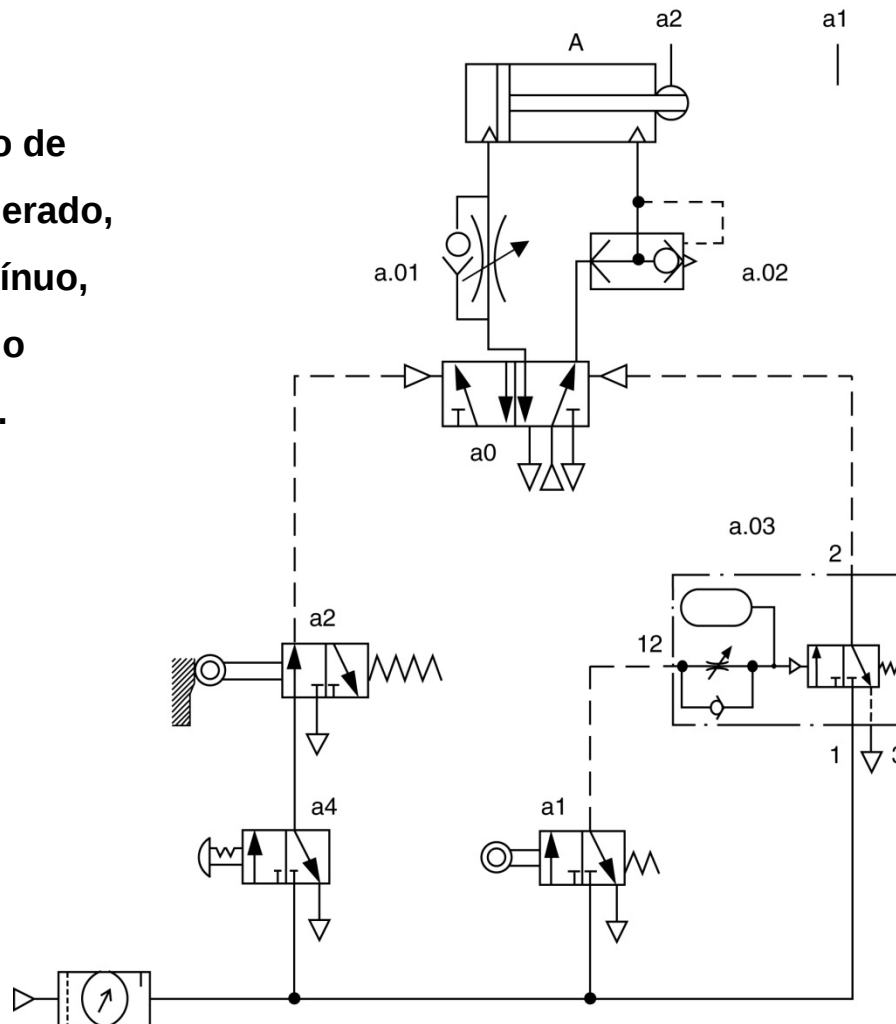


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 19

Comando de um cilindro de dupla ação, avanço acelerado, retorno lento, ciclo contínuo, com temporização para o retorno de 10 segundos.

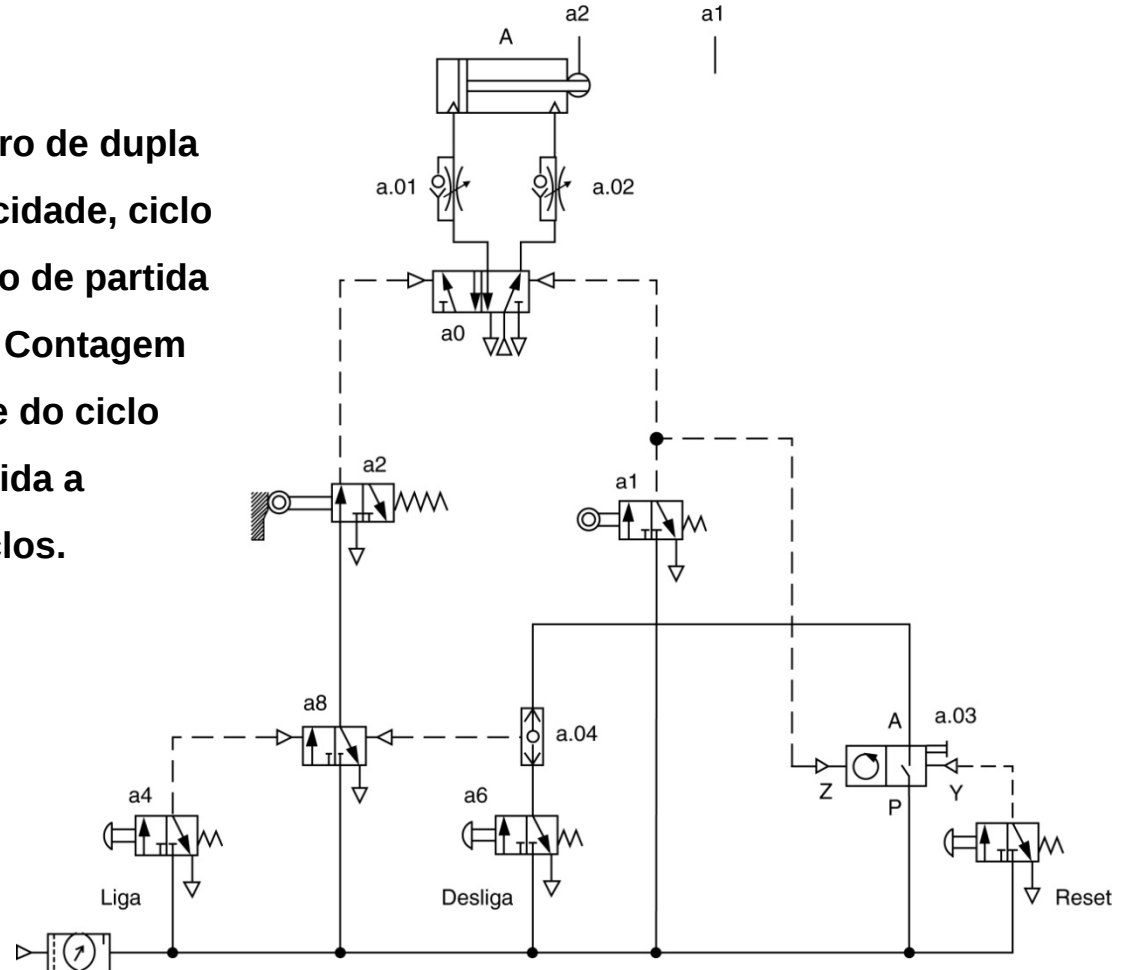


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 20

Comando de um cilindro de dupla ação, controle de velocidade, ciclo contínuo com um botão de partida e um botão de parada. Contagem de ciclos com desarme do ciclo contínuo quando atingida a programação de 10 ciclos.

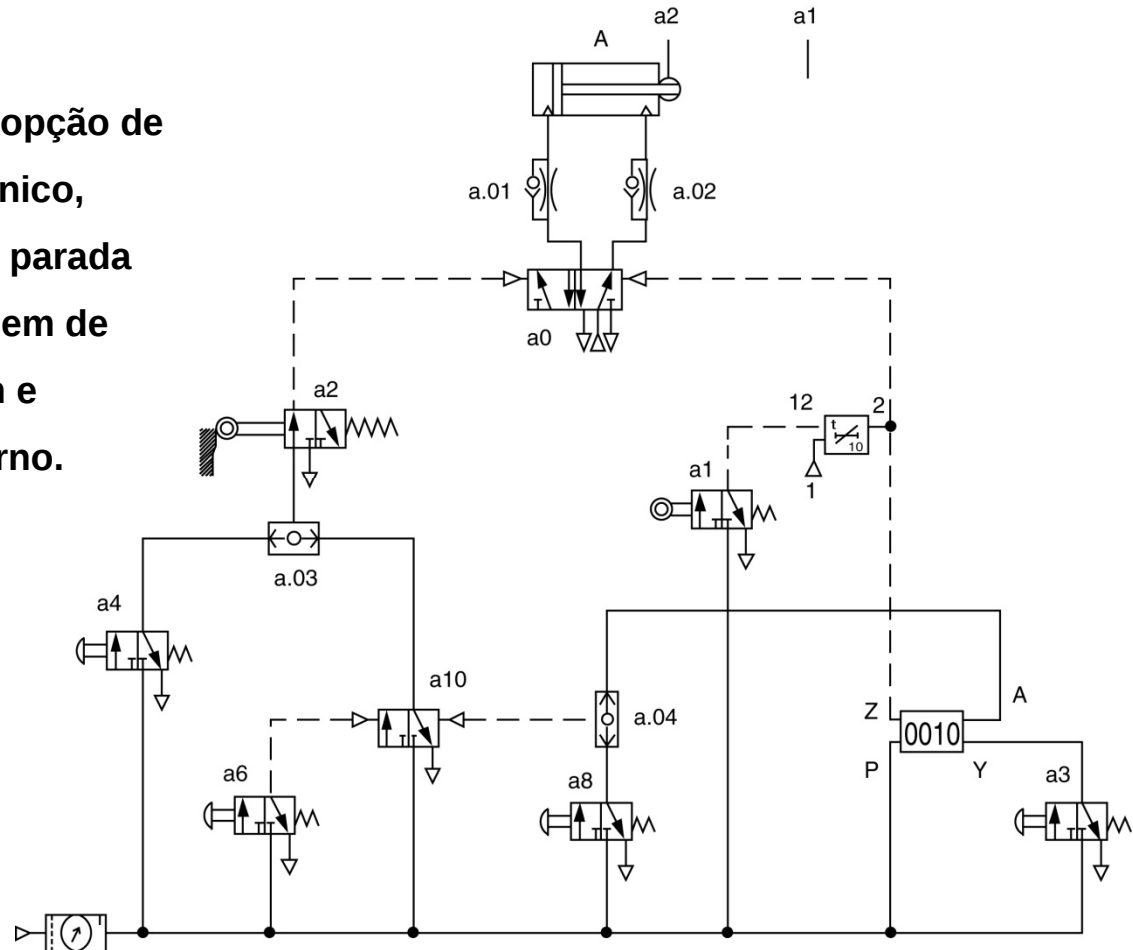


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 21

Projetar um circuito com opção de acionamento para ciclo único, ciclo contínuo e botão de parada do ciclo contínuo, contagem de ciclos, reset de contagem e temporização para o retorno.

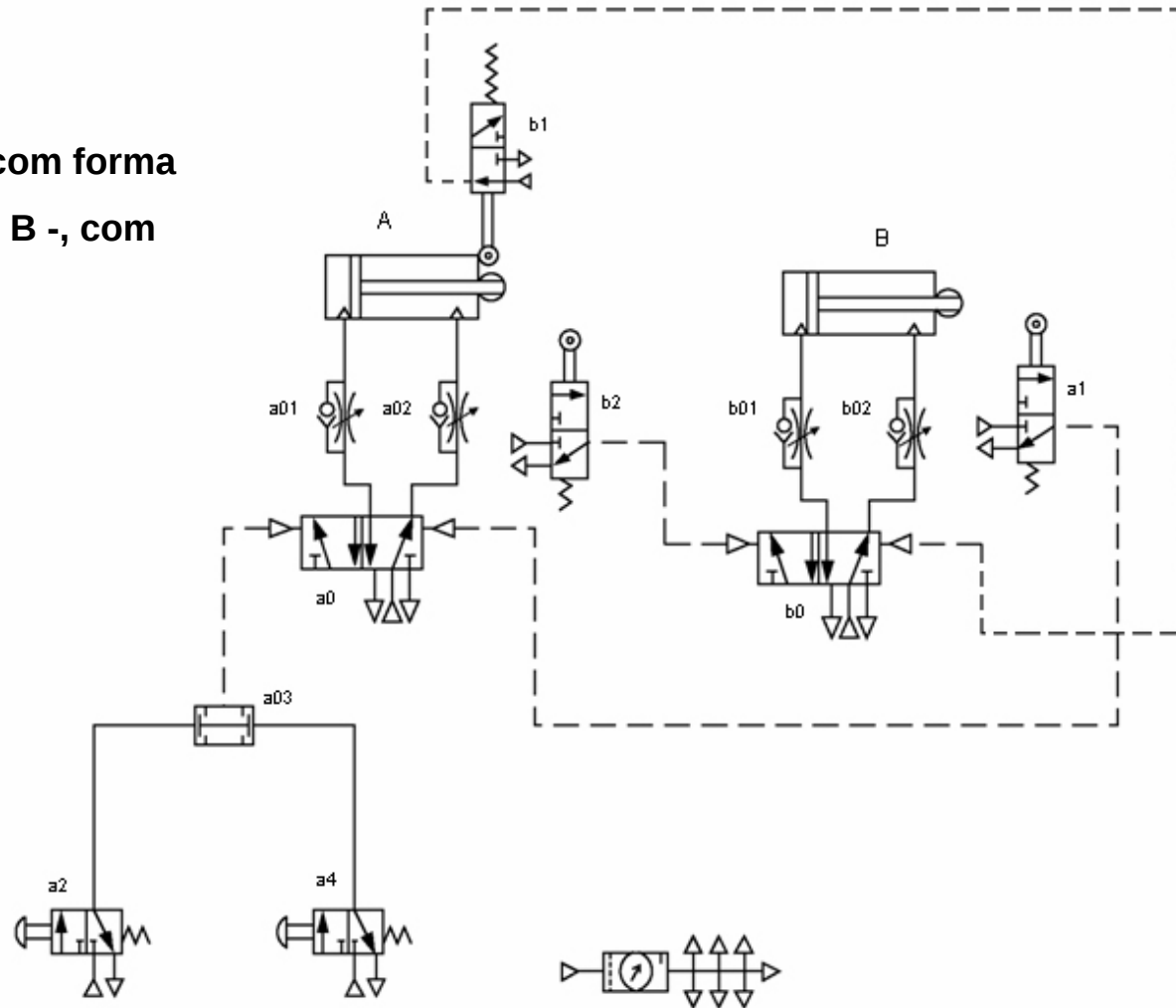


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

- Circuito 22

Elaborar um sistema com forma sequencial $A + B + A - B -$, com comando bimanual.

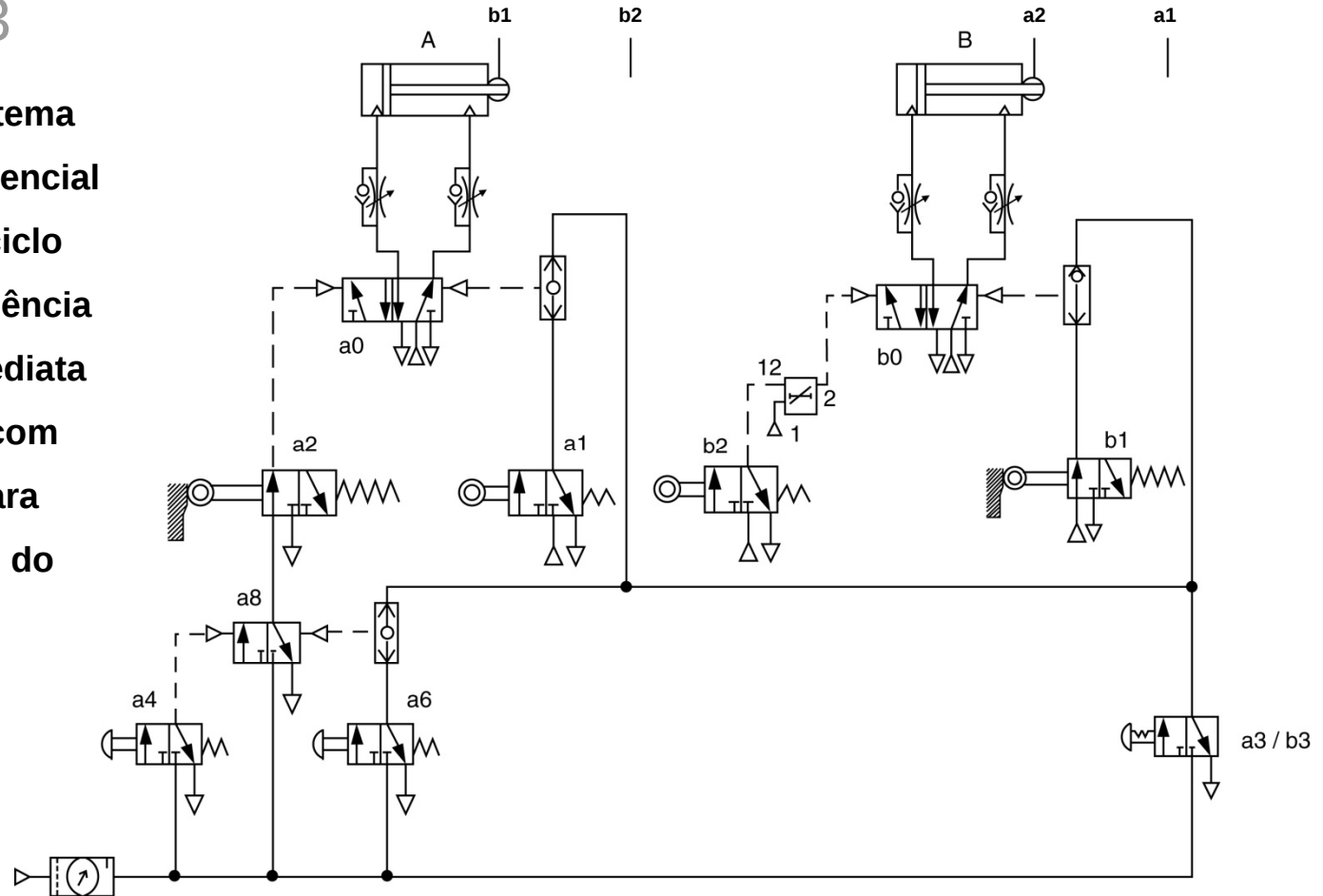


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 23

Elaborar um sistema
com forma sequencial
 $A + B + A - B -$, ciclo
contínuo, emergência
com retorno imediata
dos cilindros e com
temporização para
início de avanço do
cilindro B.

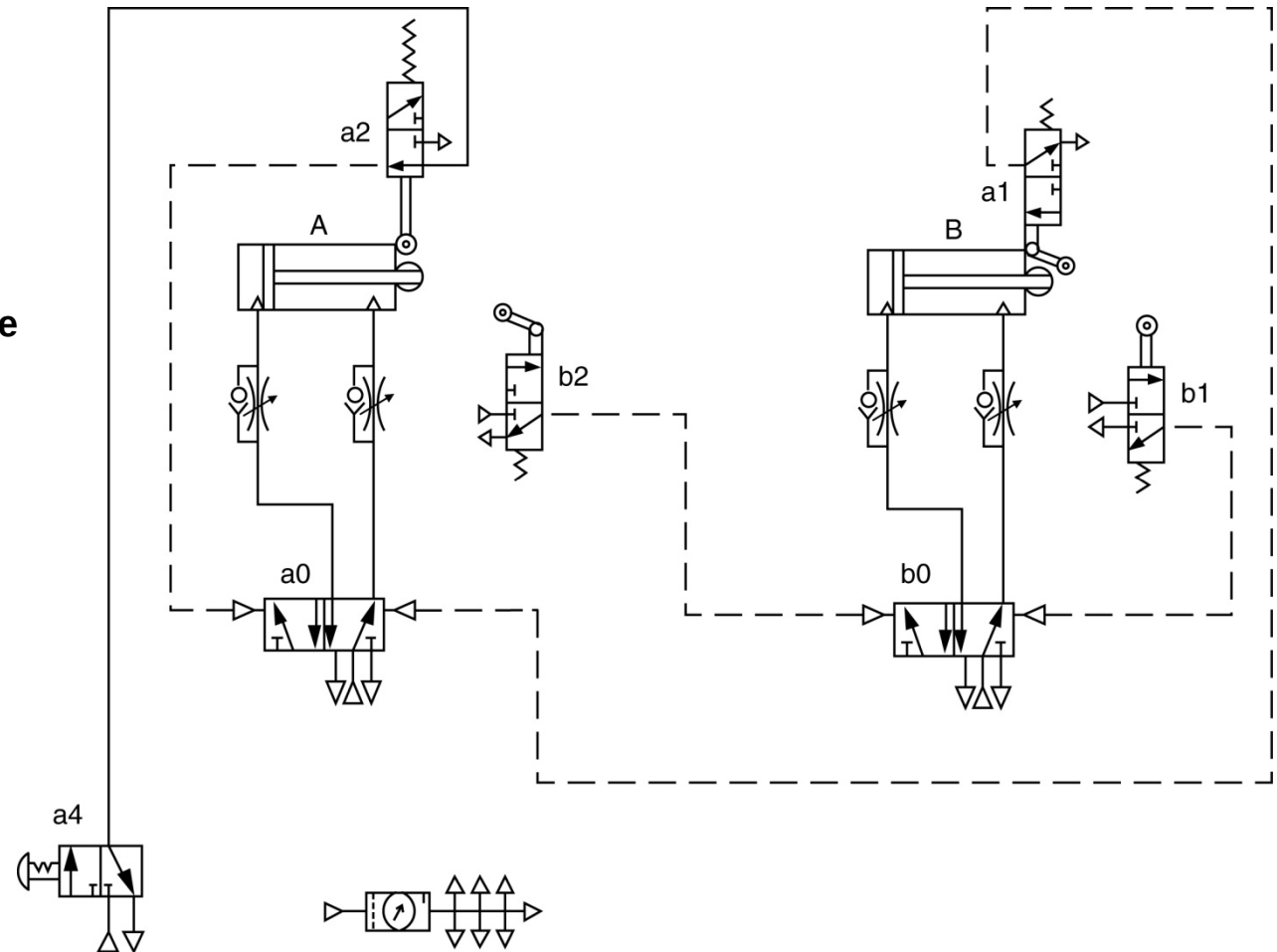


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 24

**Elaborar um sistema
com forma sequencial
 $A + B + B - A -$, ciclo
contínuo, com controle
de velocidade.**

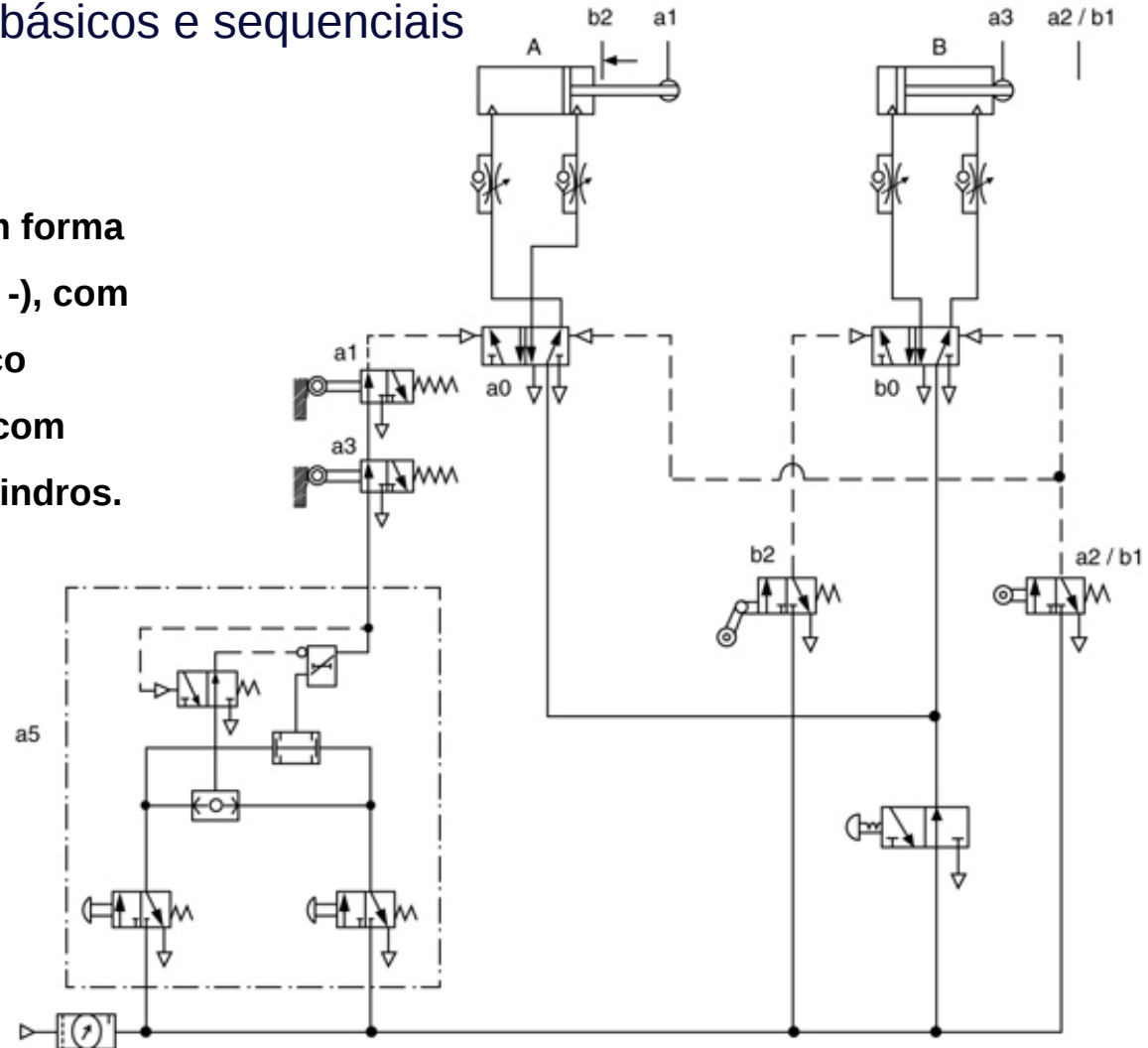


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

- Circuito 26

Elaborar um sistema com forma sequencial A - B + (A + B -), com comando através de bloco bimanual, e emergência com despressurização dos cilindros.

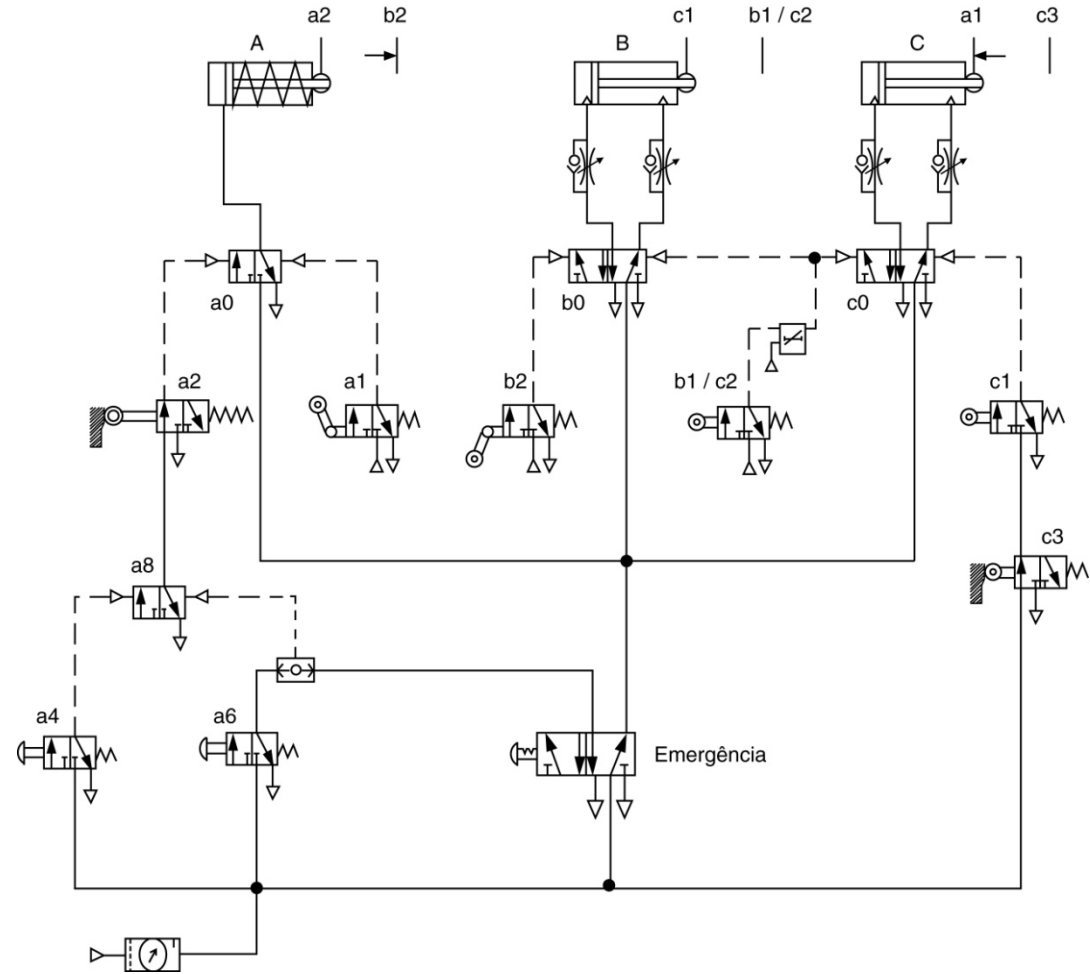


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 27

Elaborar um sistema com forma sequencial
 $A + B + (C + B -) C - A -$,
ciclo contínuo com botão de partida e botão de parada, emergência com despressurização dos cilindros e desarme do ciclo contínuo, com temporização para início de avanço do cilindro C e retorno de B, cilindro A de simples ação.

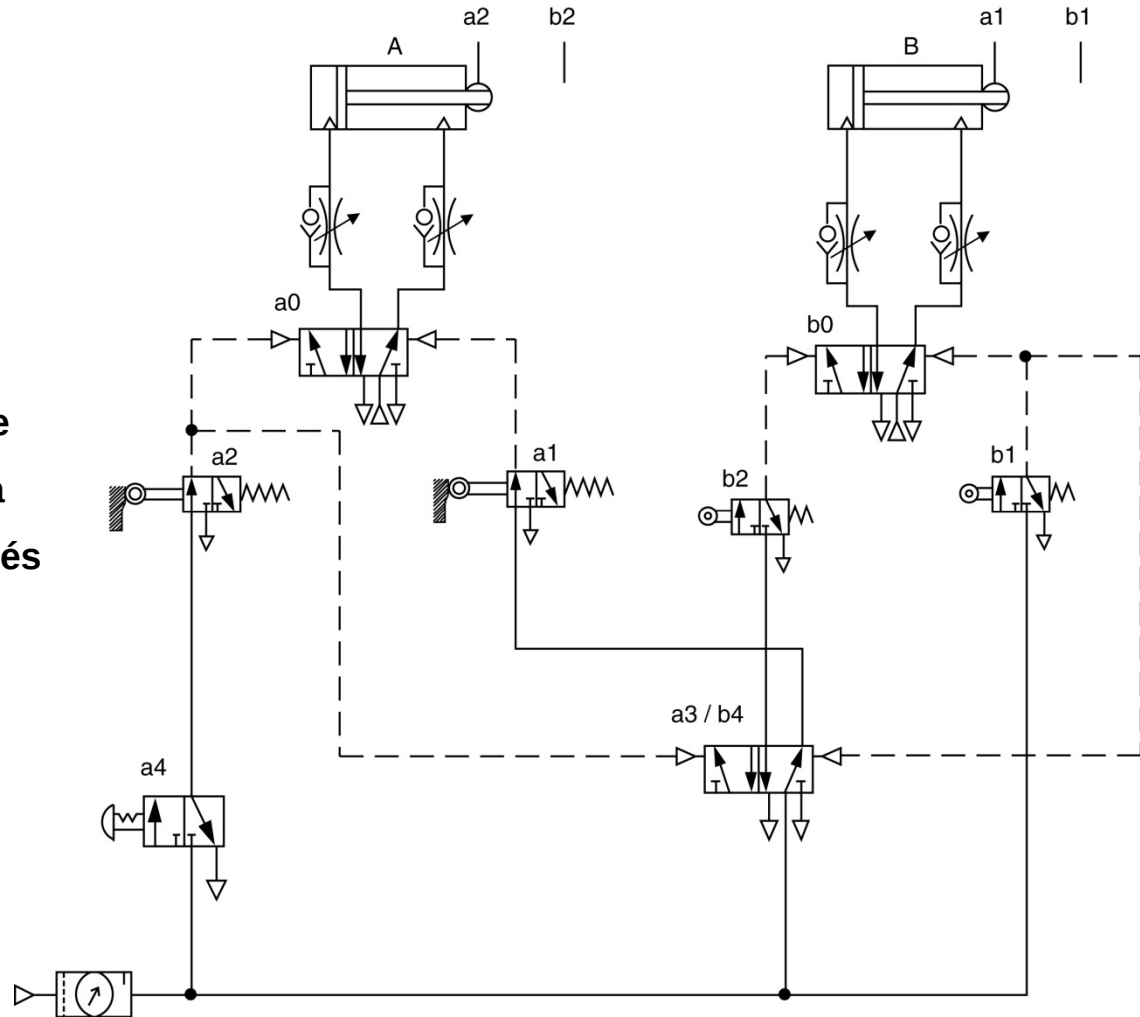


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 28

**Elaborar um sistema
com forma sequencial
A + B + B - A -, ciclo
contínuo, controle de
velocidade, utilização de
fim de curso rolete mola
com corte de sinal através
de uma válvula**

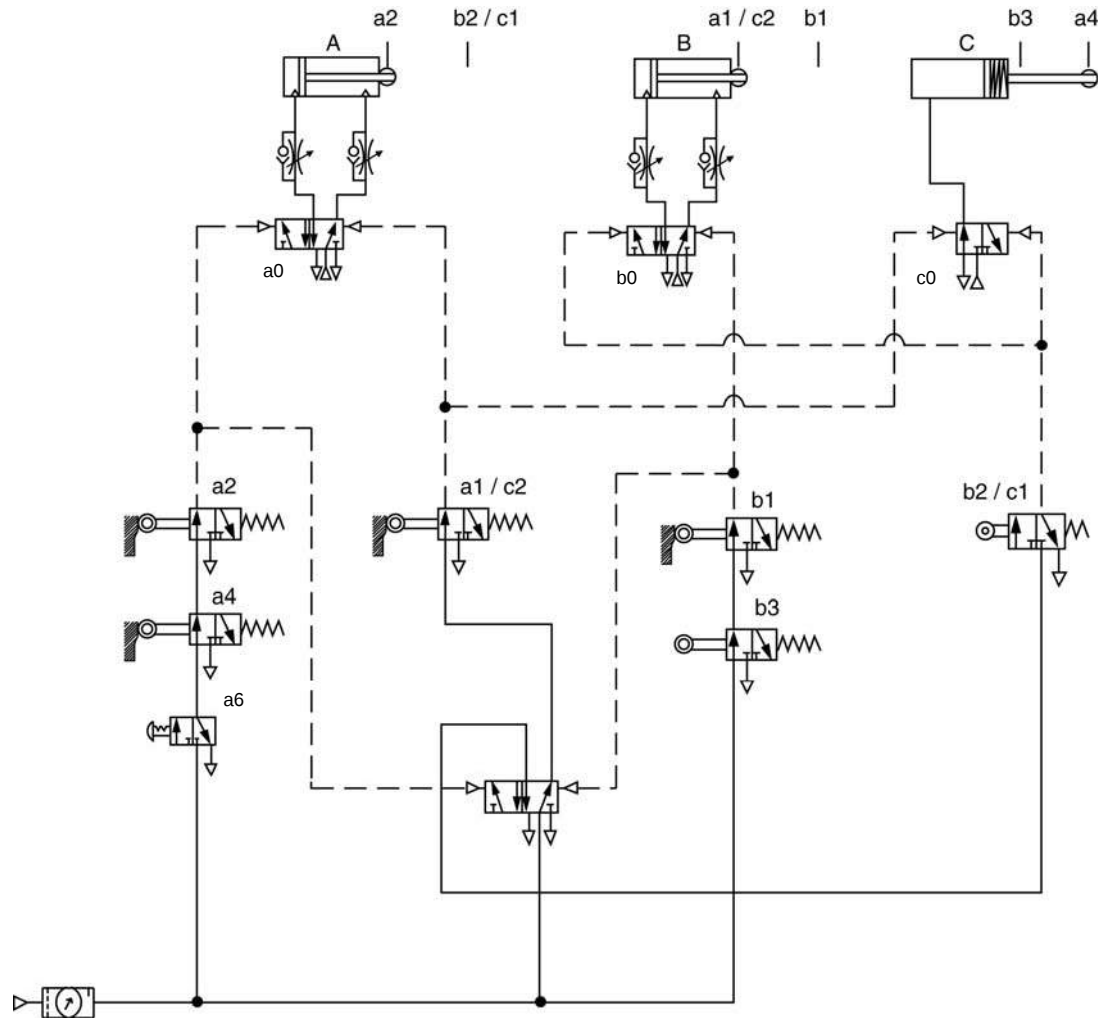


Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 29

Elaborar um sistema
com forma sequencial
 $A + (B + C -) B - (A - C +)$,
ciclo contínuo, cilindro C
de simples ação, utilização
de fim de curso rolete mola
com corte de sinal, através
de uma válvula 5/2 vias
memória.



Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

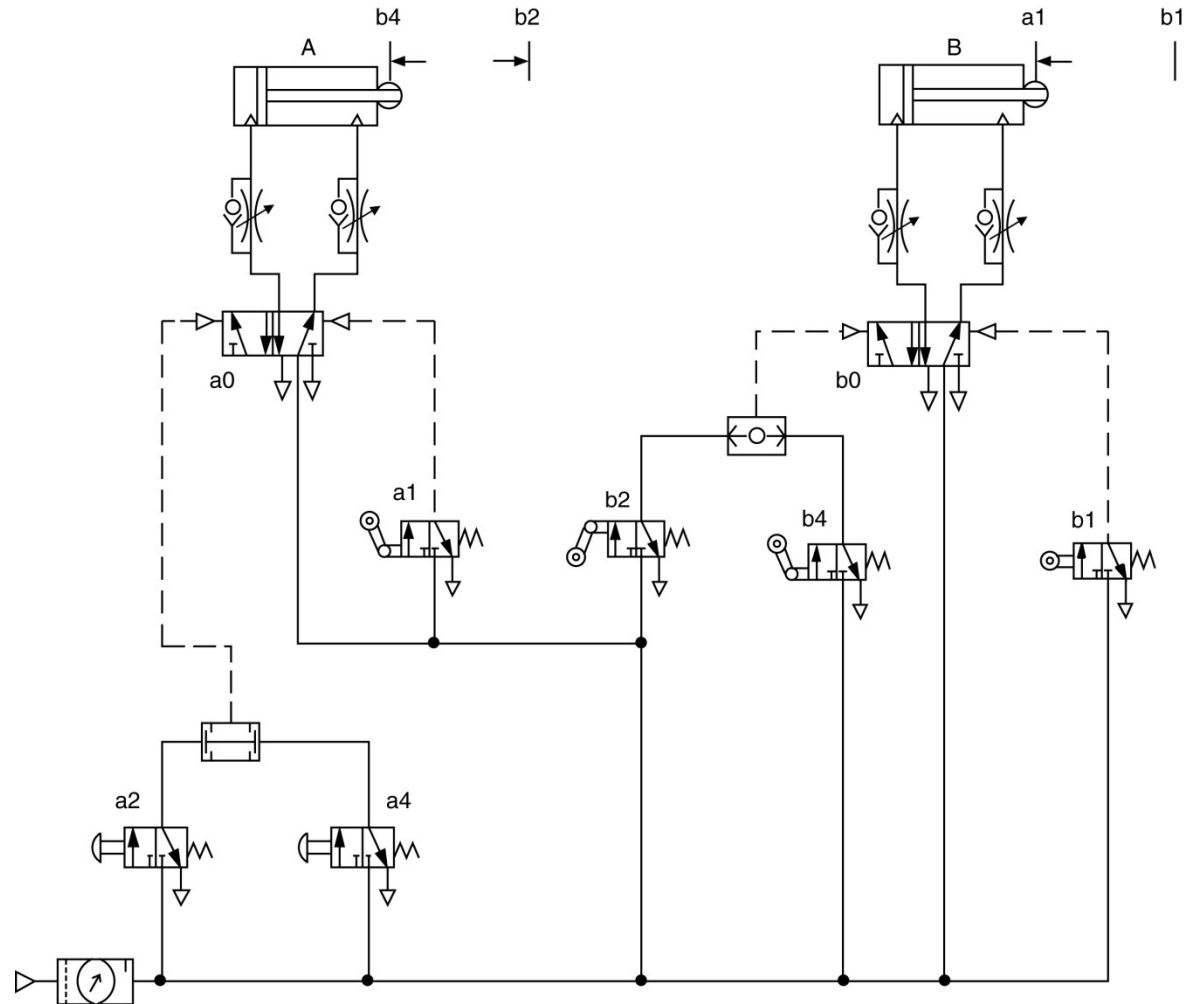
• Circuito 30

Elaborar um sistema

com forma sequencial

$A + B + B - A - B + B -$,

com comando bimanual.



Tecnologia Pneumática Industrial

Circuitos pneumáticos básicos e sequenciais

• Circuito 31

Elaborar um sistema
com forma sequencial
 $A + (B + A -) B - A + A -$,
com ciclo contínuo.

