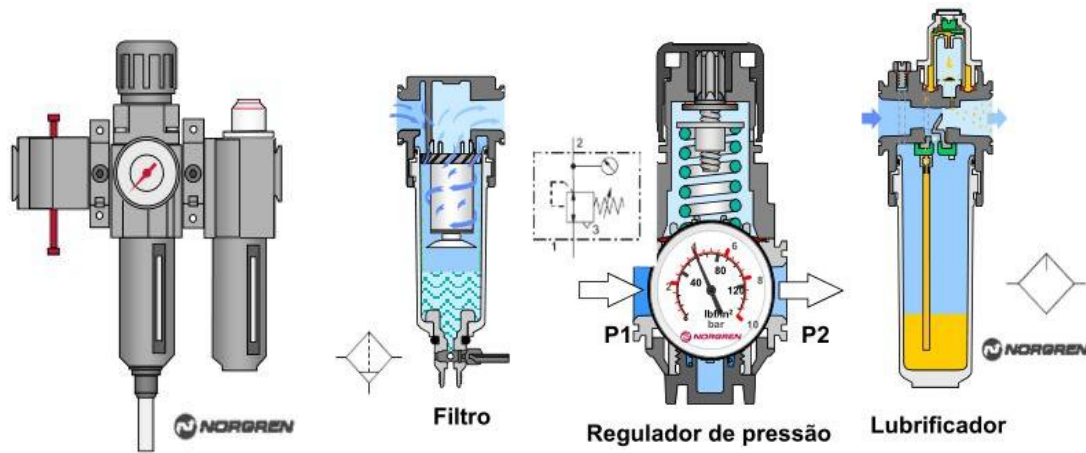


# Componentes Pneumáticos

last updated on 14-5-2012

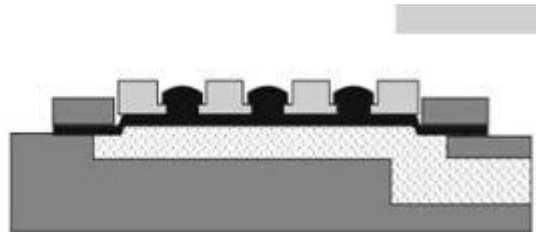
## FRL

Costumam encontrar-se no início dos circuitos, preparam o ar para o resto do circuito.



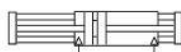
## Tipos de atuadores

### Atuador de membrana

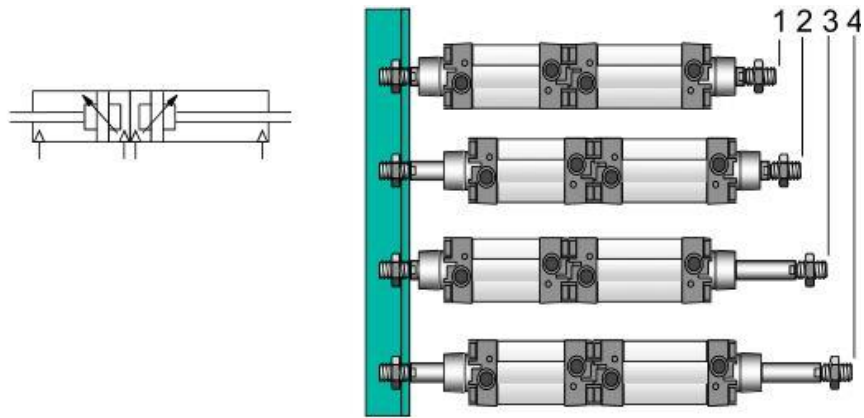


### Unidades lineares

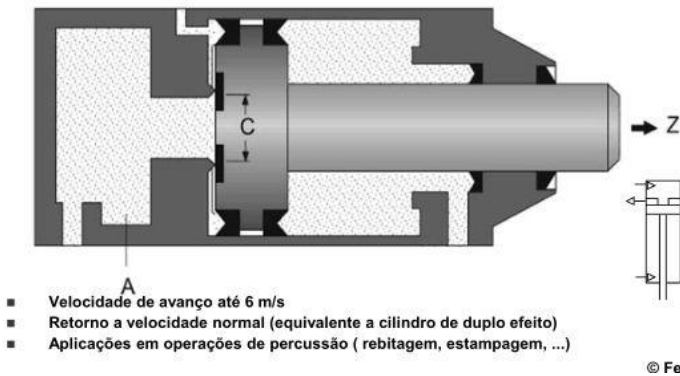
- Muito compactas
- Guiamentos precisos
- Elevada velocidades de operação
- Facilidade de montagem e integração



### Cilindro 4 posições



### Cilindro de impacto



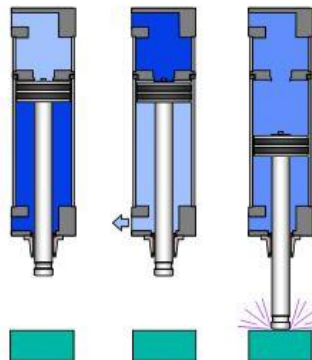
- Velocidade de avanço até 6 m/s
- Retorno a velocidade normal (equivalente a cilindro de duplo efeito)
- Aplicações em operações de percussão (rebitagem, estampagem, ...)

- O pistão e a haste são acelerados rapidamente de modo a obter uma cação de batida tipo martelo
- Dotando o cilindro com uma ferramenta adequada, pode ser utilizado em certos tipos de trabalho de prensagem, que de outro modo necessitaria de equipamentos hidráulicos ou mecânicos
- Cilindros com diâmetros de êmbolo de 2" (~50 mm) a 6" (150 mm) permitem obter uma força de impacto de 25 kN a 253 kN, quando perfuram materiais de 1.0 mm de espessura, trabalhando a uma pressão de 5.5 bar.

© Fes

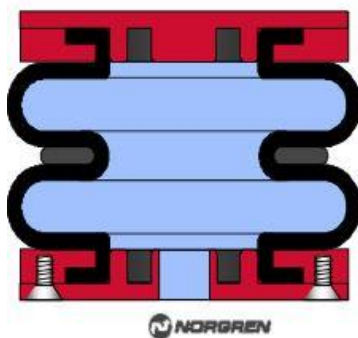
#### Três etapas de funcionamento

1. Pistão mantido na posição de recuado.
2. Reservatório acima do pistão pressurizado, mas a força por baixo do pistão é ainda elevada devido à maior área. O ar da câmara inferior ainda está a ser expelido.
3. A pressão na câmara inferior cai o suficiente para permitir o movimento do pistão, permitindo que o ar armazenado na câmara superior atue sob a área total do êmbolo, causando uma rápida aceleração

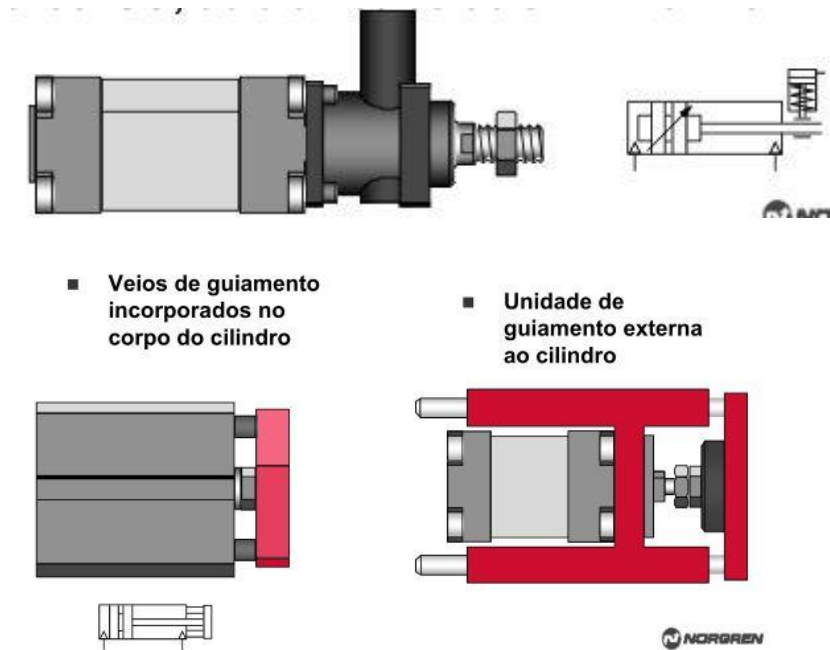


- Pressão máxima na câmara superior é rapidamente atingida, mas a pressão na câmara inferior deve cair abaixo de 1/9 da superior para que a haste inicie o seu movimento
- Nota: relação de áreas na câmara superior é tipicamente de 1/9

### Cilindro de membrana de folie

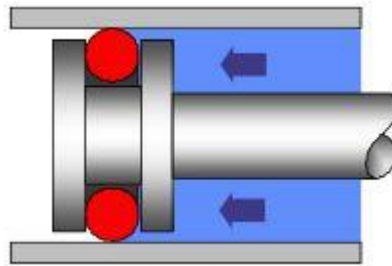


## Unidade de bloqueio de haste



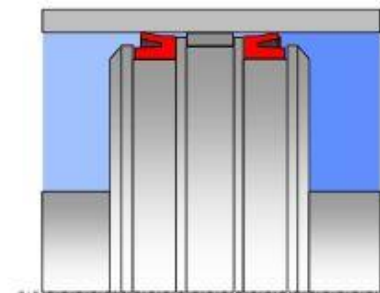
## Vedantes e Outros Acessórios Para Êmbolos

O ring. É empurrado contra a parede deformando-se e vedando.



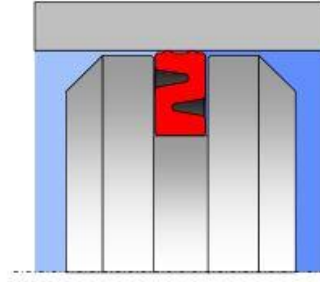
## Vedante Labial

- Vedação em apenas um sentido
- Vedantes de baixa rigidez (grande flexibilidade)
- Atrito estático baixo



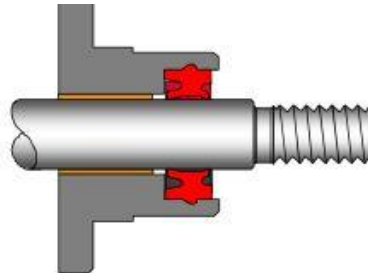
## Vedante em Z

- Vedantes muito compactos
- Vedação nos dois sentidos
- Utilizados em cilindros de êmbolos de diâmetro reduzido



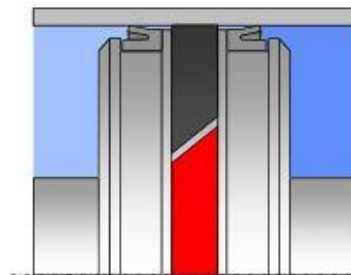
### Vedante e raspador

- Vedante com dupla função
  - Vedação
  - Limpeza da haste
- Necessidade de vedantes especiais para ambientes agressivos

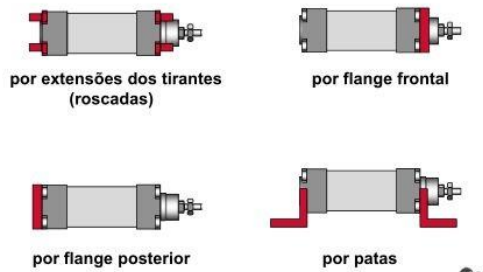


### Cinta de guiamento

- A cinta de guiamento é uma banda aberta, a envolver o êmbolo, normalmente feita num material plástico duro
- assegura o guiamento do êmbolo (não contacto entre as partes metálicas)
- Minimiza a distorção dos vedantes, quando a haste fica sujeita a cargas radiais



### Fixação de cilindros – suporte fixos



### Fixação de cilindros – suportes articulados





## Seleção de cilindros

- **Características de performance**
  - Força teórica/força disponível
  - Velocidade de funcionamento
  - Curso disponível
- **Características físicas**
  - Tipo de cilindro (simples efeito, duplo efeito, cil. sem haste, ...)
  - Dimensões
  - Sistemas de fixação

## Dimensionamento de cilindros

- **Força teórica**
  - Dependente da pressão de trabalho e da área do êmbolo
  - Forças diferentes para o movimento de avanço e recuo (diferentes áreas)
- **Força disponível**
  - Força teórica diminuída dos atritos e força da mola (cilindro de simples efeito)
  - **Forças resistivas devidas a :**
    - Perdas de carga nas válvulas e nas condutas de admissão às câmaras do cilindro
    - Perdas de carga devidas ao atrito nos vedantes (atrito estático e dinâmico)
    - Inércia do êmbolo e haste e inércia da carga
    - Necessidade de expulsão do ar na câmara ao escape
  - **Estas forças resistivas traduzem-se num "fator de carga"**
    - Valores típicos para fator de carga: 60% a 80%

## Velocidade de cilindros

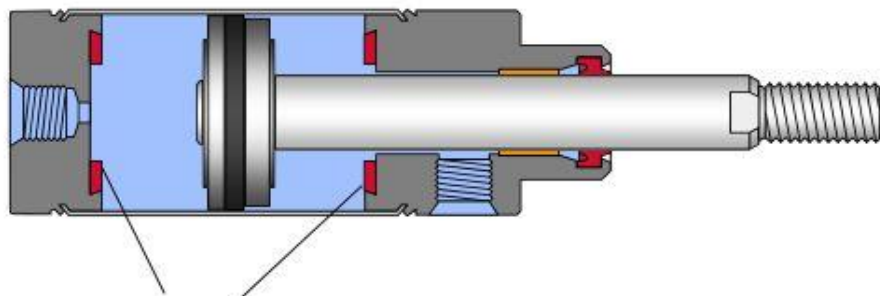
- **Velocidade dos cilindros**
  - A velocidade de trabalho não deve ser muito baixa, devido ao efeito do atrito que pode provocar "stick-slip"
  - Uma velocidade muito elevada, leva a um pico de consumo de ar exagerado e pode provocar problemas no cilindro no fim do movimento (impacto do êmbolo no topo do cilindro)
  - Existe assim uma gama de velocidades considerada como económica – valores típicos 0.1 a 1,5 m/s

## Velocidade de cilindros

- **A velocidade do cilindro depende de:**
  - Força antagonista ao movimento
  - Pressão do ar
  - Comprimento da linha de alimentação entre a válvula de comando e o cilindro
  - Caudal admissível da válvula de comando
- **A regulação da velocidade do cilindro pode ser feita recorrendo a "estranguladores"**

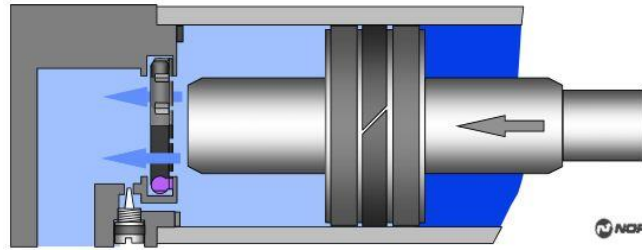
- Existem medidas normalizadas para os cursos dos cilindros, em função do diâmetro do êmbolo de modo a garantir resistência a tensões de fadiga, encurvadura e atrito (ver diagrama de encurvadura).
- Regra geral , os cursos não devem exceder os 2 m ou 10 m para cilindros de haste não rotativa.
- Para um curso elevado, a carga mecânica sobre as cintas de guiamento no êmbolo e haste também pode ser demasiado elevada, pelo que por vezes torna-se necessário providenciar sistemas de guiamento externo.

## Amortecimento por discos de absorção de impacto



Discos de impacto

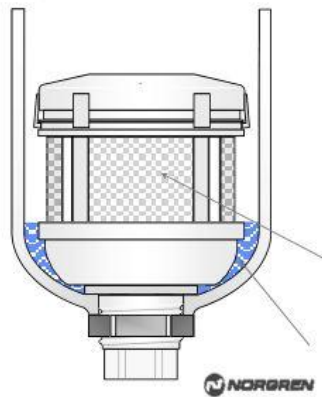
## Amortecimento pneumático



## Válvulas

### Válvula de drenagem

Para tirar água que se condensa no circuito pneumático.



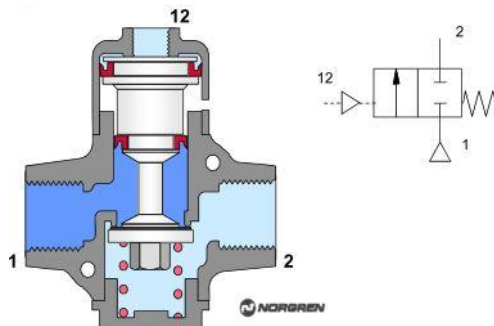
- Quando a água atinge um determinado nível, a válvula abre e a água é expelida, voltando a válvula a fechar
- Mesmo que não haja pressão, a válvula pode abrir para expelir a água
- Existe um filtro de rede que permite a expulsão de partículas de dimensão inferior a 500  $\mu\text{m}$
- Zona de depósito de partículas de grande dimensão

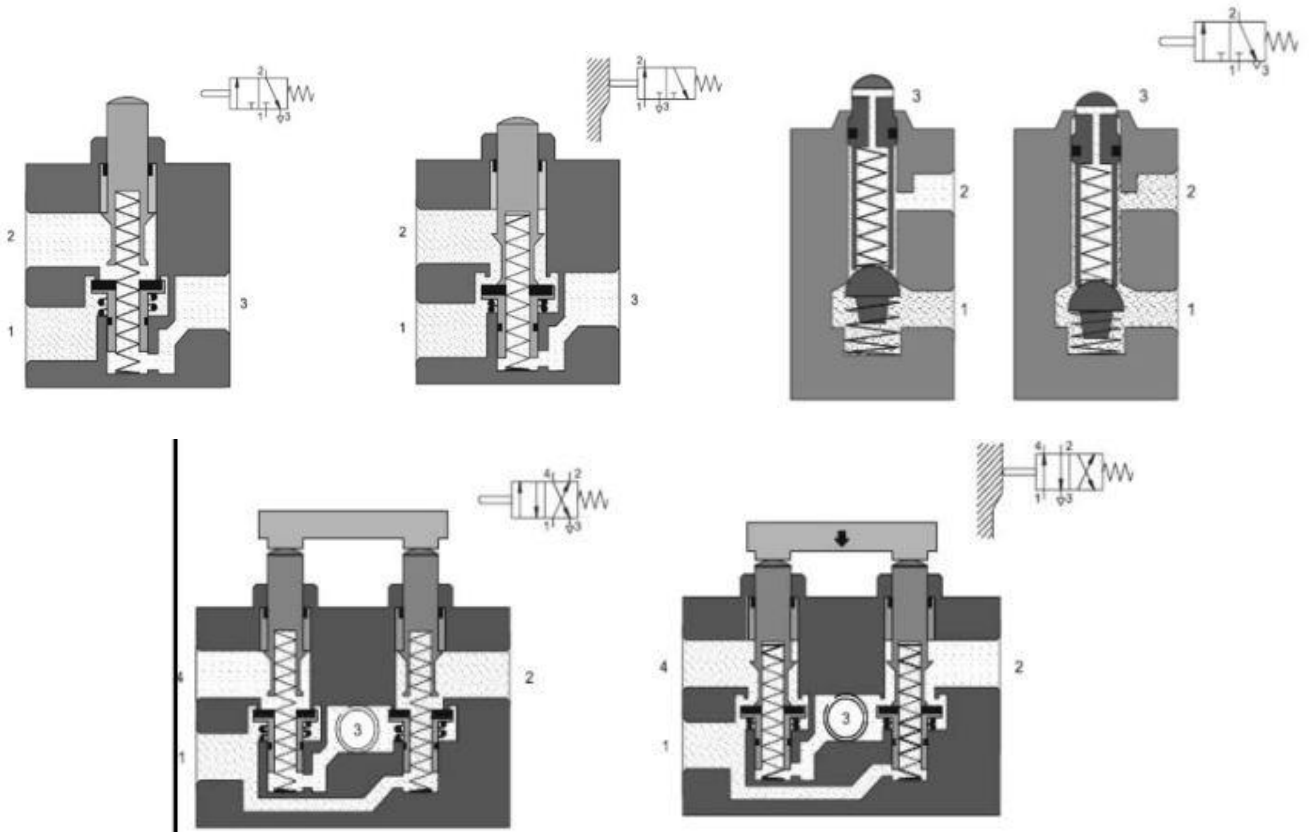
### Válvulas de sede

- de sede esférica
- de sede de prato

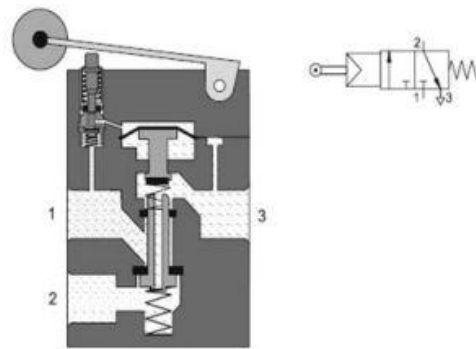
### Válvulas de gaveta

- gaveta longitudinal
- gaveta rotativa

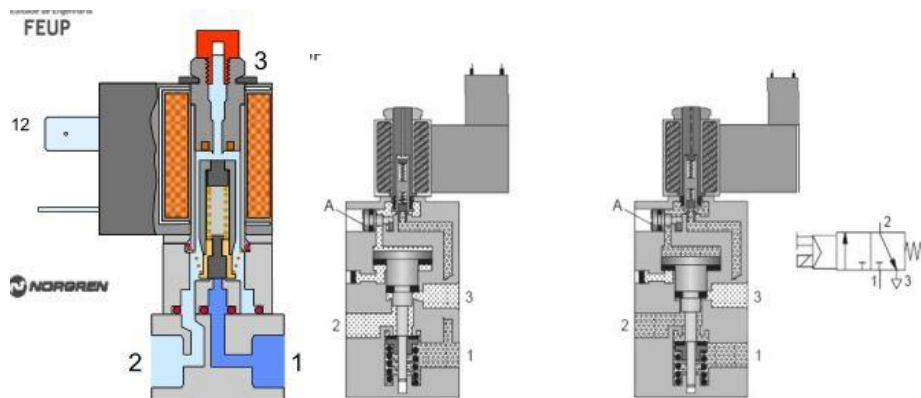


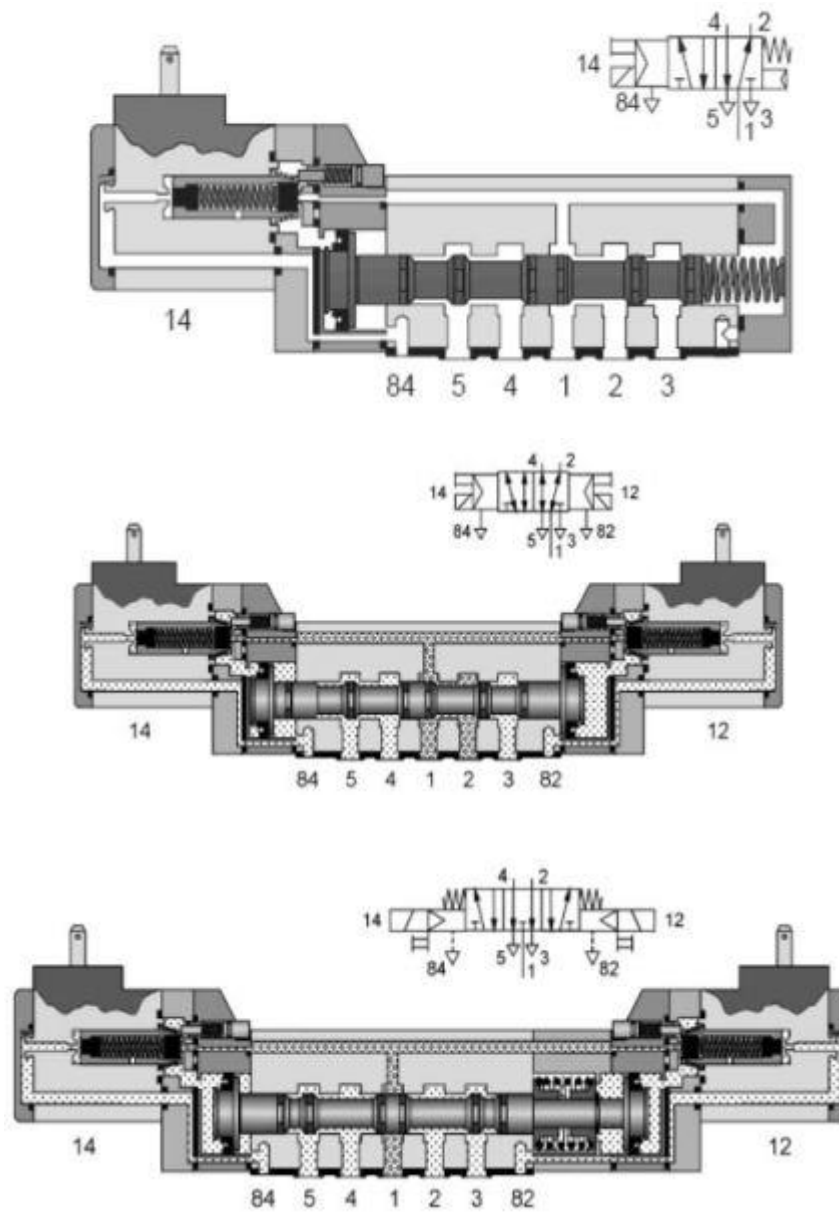


Com assistência pneumática



Eletroválvula





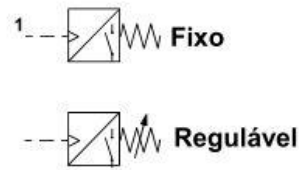
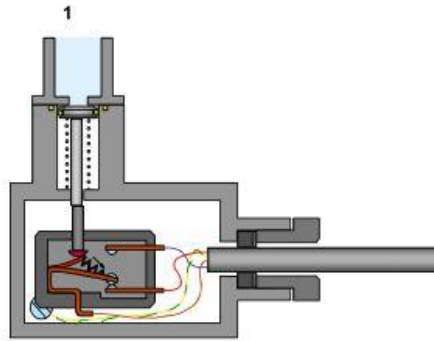
■ **Conversores:**

- função de deteção da presença de um sinal pneumático, sinalizando-o por emissão de um sinal elétrico na saída.

■ **Características típicas**

- Não é necessário o ajuste do ponto de comutação.
- Existência de modelos para monitorização de pressão ou vácuo.





## Transmissor de pressão

tipo manómetros qe gerem sinal analogico digital de tensao e corrente proporcional ao tensao de pressão



- **Pressostatos / Vacuostatos**
  - **Conversor pneumático-elétrico que permite monitorização de:**
    - Sinais de pressão;
    - Sinais de pressão diferencial;
    - Sinais de vácuo.
- **Características típicas:**
  - Saída digital (comutação de contacto elétrico)
  - Saída analógica (tensão ou corrente)
  - Manómetro

- **Sensores para deteção de objetos sem contacto direto e saída pneumática.**
- **Princípio de Deteção**
  - Reflexão
  - Barreira de ar ( emissor/recetor)
- **Aplicações típicas:**
  - Contagem em geral;
  - Controle de ferramentas de prensas e estamarias (espessuras, ruturas, duplicidades)
  - Controle de borda;
  - Ambientes especiais: sujos, ruidosos, risco de explosão, escuridão total

O bico do sensor é alimentado por uma pressão de 0,1 a 0,2 bar na conexão P com ar comprimido filtrado e não lubrificado. Quando o fluxo de escape permanente do sensor é perturbado, ocorre um sinal na saída 2 com uma pressão de sinal superior a 0,5 mbar. Esse sinal de pressão pode ser amplificado até a pressão desejada com o uso de um amplificador de pressão adequado.



### Sensor por barreira de ar

Quando o objeto a ser detetado interrompe o jacto de ar entre o bico emissor e o recetor, a pressão do sinal no recetor cai.



### Construção típica de um cilindro pneumático

- 1 vedante de amortecimento
- 2 magneto ("íman")
- 3 espiga de amortecimento
- 4 corpo do cilindro
- 5 chumaceira
- 6 vedante raspador
- 7 cabeça do cilindro
- 8 ligação pneumática
- 9 sensor de fim de curso
- 10 haste
- 11 cinta de guiamento
- 12 vedante do êmbolo
- 13 topo do cilindro
- 14 parafuso de ajuste do amortecimento

