



**Euromaq**  
Automação industrial

# CATÁLOGO PRODUTOS AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

ENVIAMOS PARA TODO O BRASIL

16 3443-7113 - 16 99235-0910  
contato@euomaqrp.com.br

**APOSTILA/MANUAL  
DE TREINAMENTO**

/euomaqrp

/euomaqrp

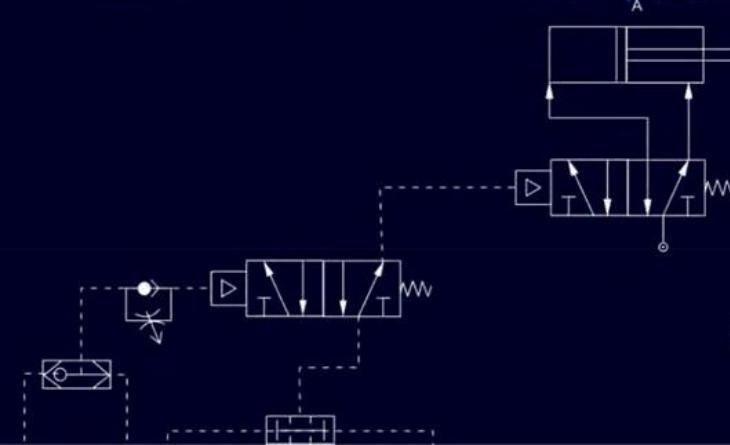
/euomaqrp

  
**WERK-SCHOTT**  
PNEUMÁTICA  
DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

[www.euomaqrp.com.br](http://www.euomaqrp.com.br)



**Identificação e Aplicação  
de Produtos Pneumáticos Básicos**





## *Propósito*

Este trabalho não tem a intenção de ser um curso de pneumática, mas sim, um manual que pretende servir de acompanhamento aos catálogos de produtos, para a identificação e aplicação dos produtos pneumáticos básicos. Entendemos que se o usuário conhecer o produto e saber como usá-lo corretamente, nós estaremos satisfazendo as suas necessidades, seja na sua aplicação ou na sua manutenção, fazendo com que seu custo benefício seja o melhor possível.

|  |     |
|--|-----|
| <b>Introdução</b> .....                    | 04  |
| <b>Unidades de Preparação de Ar</b> .....  | 06  |
| <b>Válvulas Pneumática</b> .....           | 43  |
| <b>Cilindros Pneumáticos</b> .....         | 107 |
| <b>Elementos Pneumáticos</b> .....         | 134 |
| <b>Acessórios e Conexões..</b> .....       | 161 |
| <b>Método Intuitivo</b> .....              | 180 |
| <b>Tipos de Esquemas Pneumáticos</b> ..... | 183 |
| <b>Símbolos Normalizados</b> .....         | 190 |

## INTRODUÇÃO

### O Ar Comprimido

O ar apesar de insípido, inodoro e incolor, é percebido através dos ventos e pelo impacto sobre o nosso corpo, desse modo, concluímos que ele tem existência real e concreta, ocupando lugar no espaço. O ar é um fluido altamente compressível, que quando comprimido e controlado, é utilizado com os melhores graus de eficiência na execução de operações sem fadiga, economizando tempo e fornecendo segurança ao trabalho.

| COMPOSIÇÃO DO AR                      |                   |                 |
|---------------------------------------|-------------------|-----------------|
| COMPONENTE                            | MASSA % (AR SECO) | VOL % (AR SECO) |
| NITROGÊNIO (N <sub>2</sub> )          | 75,52             | 78,08           |
| OXIGÊNIO (O <sub>2</sub> )            | 23,14             | 20,93           |
| ARGÔNIO (Ar)                          | 1,288             | 0,934           |
| DIÓXIDO DE CARBONO (Co <sub>2</sub> ) | 0,048             | 0,03            |
| HIDROGÊNIO (H <sub>2</sub> )          | 0,000 003         | 0,000 05        |
| NEON (Ne)                             | 0,001 3           | 0,001 08        |
| HÉLIO (He)                            | 0,000 07          | 0,000 5         |
| KRIPTÔNIO (Kr)                        | 0,000 3           | 0,000 1         |
| XENÔNIO (Xe)                          | 0,000 04          | 0,000 009       |

O ar comprimido necessita de uma boa preparação para realizar o trabalho proposto; remoção de impurezas, eliminação de umidade para evitar corrosão nos equipamentos, travamentos e desgastes das partes móveis do sistema.

#### VANTAGENS no uso do ar comprimido

- Simplicidade de manipulação
- Facilidade de implantação
- Robustez e facilidade de manutenção
- Segurança e redução do número de acidentes
- Redução dos custos operacionais
- Investimento relativamente pequeno
- Redução dos custos operacionais

#### DESVANTAGENS no uso do ar comprimido

- Dificuldade em se obter paradas intermediárias
- Dificuldade em se obter velocidades muito baixas
- Forças envolvidas pequenas se comparadas a outros sistemas. (Ex.: força hidráulica)

### Produção e Distribuição do Ar Comprimido

#### Produção

Os compressores são as máquinas utilizadas para elevar a pressão de um certo volume de ar, admitido nas condições atmosféricas, até determinada pressão, necessária na execução dos trabalhos realizados pelo ar comprimido.

#### Distribuição

Usar um compressor para cada máquina ou dispositivo automatizado, são casos esporádicos e isolados. O normal é usar um sistema de distribuição de ar comprimido, levando o mesmo até os pontos de utilização.

Um Sistema de Distribuição ou Rede de Distribuição, tem duas funções básicas:

1. Comunicar a fonte produtora com os equipamentos consumidores.
2. Funcionar como reservatório para atender as exigências locais.

Um Sistema de Distribuição deve apresentar os seguintes requisitos:

- Pequena queda de pressão entre o compressor e os pontos de consumo.
- Não apresentar vazamentos.
- Possuir drenagem de condensado.

#### Custo

-Atualmente são comprimidos cerca de 5 bilhões de toneladas de ar por ano, gerando um consumo de 400 bilhões de Kwh a um custo de 20 bilhões de dólares.

- Nas indústrias em geral, um metro cúbico de ar comprimido custa em torno de meio centavo de dólar (1,0 m<sup>3</sup> de ar ~ U\$ 0,005) apenas em energia, sem falar nos demais custos envolvidos (aquisição do sistema, instalação, operação e manutenção).

- Portanto, o consumo racional da energia pneumática deve ser uma preocupação constante entre os usuários.

#### CUSTO ENERGÉTICO DO VAZAMENTO DE AR COMPRIMIDO

A tabela a seguir mostra a vazão dos orifícios e o custo energético deste problema:

| Diâmetros do Orifício de Vazamento (mm) | m <sup>3</sup> /h de vazamento a 7 bar | custo em U\$/ano |
|---|--|------------------|
| 1,0                                     | 4,25                                   | 153,00           |
| 1,5                                     | 9,56                                   | 344,00           |
| 2,0                                     | 17,00                                  | 612,00           |
| 3,0                                     | 38,25                                  | 1377,00          |
| 6,0                                     | 153,00                                 | 5508,00          |
| 10,0                                    | 425,00                                 | 15300,00         |

considerados: P = 7 bar; uso = 24 h/dia; 300 dias/ano; custo U\$ 0,005/m<sup>3</sup>

- **Custo desnecessário**, de um sistema de ar comprimido, por estar operando numa pressão muito superior à necessária para a aplicação, motivada por perda de carga (queda de pressão), ocasionada por diâmetro de tubulação inferior ao necessário, lay-out incorreto da tubulação, curvas e conexões em excesso; atualmente o custo do m<sup>3</sup>/h, estimado por ano, para cada 1 bar de variação da pressão do ar, é de U\$ 6,00.

- Redução do custo de geração do ar comprimido, levando-se em conta a temperatura de admissão do ar.

A elevação da temperatura ambiente diminui a densidade do ar, provocando uma redução da massa aspirada pelo compressor. Em consequência, a eficiência do compressor fica comprometida. Sempre que possível, recomenda-se canalizar a tomada de ar do compressor para permitir a sucção de ar em ambiente fresco oriundo da parte externa das instalações. Em média uma redução de 3°C na temperatura de admissão do ar ambiente pelo compressor gera uma economia de energia em torno de 1%.

## Preparação do Ar Comprimido

O ar atmosférico é uma mistura de gases, principalmente de oxigênio e nitrogênio, e basicamente de três tipos de contaminantes: água, óleo e poeira. O compressor ao admitir ar, aspira esta mistura e ao comprimir, adiciona a esta mistura o calor. Sabemos que a quantidade de água absorvida pelo ar está relacionada com a sua temperatura e volume.

Ao comprimirmos o ar, temos o aumento da pressão pela redução do seu volume e elevação da temperatura; como a capacidade de retenção da água pelo ar está relacionada com a temperatura, não haverá precipitação no interior das câmaras de compressão. A precipitação de água ocorrerá quando o ar sofrer um resfriamento, seja em um resfriador ou na linha de distribuição, na proporção em que se resfria.

A presença desta água condensada nas linhas de ar, causada pela diminuição de temperatura, terá como consequências, a oxidação da tubulação e dos componentes pneumáticos, a destruição da película de lubrificante existente entre duas superfícies em contato, com a redução da vida útil das mesmas, o arraste de partículas sólidas que prejudicarão o funcionamento dos componentes pneumáticos e outros tantos efeitos indesejáveis. Portanto, é da maior importância que a água, os resíduos de óleo e os demais contaminantes sejam removidos do ar comprimido para evitar danos aos dispositivos e máquinas pneumáticas.

Após passar pelo processo de produção, tratamento e distribuição, o ar comprimido deve sofrer um condicionamento final antes de ser

usado; filtragem, regulagem de pressão e introdução de uma certa quantidade de óleo para a lubrificação de todas as partes mecânicas dos componentes pneumáticos. A utilização de uma unidade de serviço é indispensável em qualquer sistema pneumático. Esta unidade de serviço é composta de filtro, válvula reguladora de pressão, lubrificador e manômetro; são chamados de “Unidade de Preparação de Ar Comprimido”, ou simplesmente “Conjunto Lubrefil”.

## Unidades de Preparação de Ar Comprimido

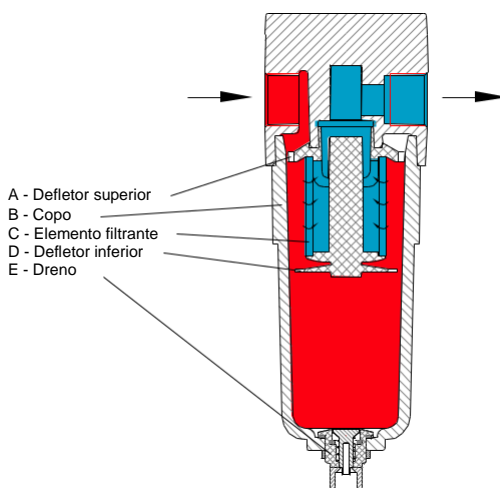


São dispositivos indispensáveis para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes.

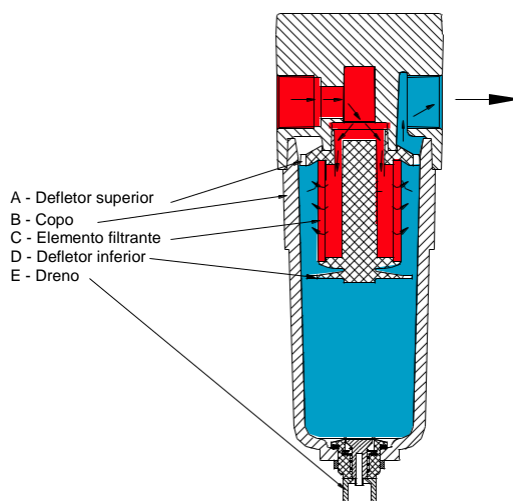
São instalados nas linhas de alimentação dos circuitos, tornando o ar comprimido livre de umidade e impurezas, com a pressão necessária regulada, e lubrificado conforme a necessidade de cada equipamento para a otimização do seu funcionamento.

As unidades de preparação para ar comprimido são constituídas basicamente de filtros, reguladores de pressão e lubrificadores.

**Filtros:** São elementos necessários para a purificação do ar comprimido de partículas sólidas e gotas de umidade. As partículas maiores que 40  $\mu\text{m}$  deverão ser retidas pelo filtro e/ou em outros casos, partículas maiores que 5  $\mu\text{m}$ , pelos elementos filtrantes sinterizados, assim como hidrocarbonetos e odores pelos elementos filtrantes coalescentes e elementos de carvão ativado.



**Filtros Coalescentes:**



- Os contaminantes do ar comprimido são provenientes do ambiente natural, mais a inclusão que o sistema de geração fornece.
- As naturais são as partículas sólidas, os aerossóis, os micro organismos e a umidade.
- As de auto geração são os vapores de óleo e as partículas metálicas.
- 80% das partículas sólidas em suspensão são menores que 2,0 micra e os aerossóis são menores que 0,2 micra.

Os filtros convencionais de filtragem nominal de 5 micra não removem partículas contaminantes submicrônicas; estes filtros de uso convencional, removem partículas maiores que 2 micra. Os filtros coalescentes foram projetados para remover partículas submicrônicas sólidas, de óleo e de água do ar comprimido. A eficiência de remoção de partículas é de 0,3 a 0,6  $\mu\text{m}$ ; o que representa de 98,5% a 99,9999%.

Os elementos filtrantes coalescentes são identificados por cores; Grau U (Grau 2) 99,9999% cor verde e Grau F (Grau 8) 98,5% cor azul.

| Grau | Descrição                              | Eficiência de Remoção de Partículas 0,3 a 0,6 $\mu\text{m}$ | Partícula Sólida Máxima Encontrada | Quantidade Máxima de Óleo Encontrada | Quantidade Máxima de Hidrocarbonetos Encontrada | Perda de Carga em bar na Vazão Nominal |                | Cor   |
|------|--|---|------------------------------------|--------------------------------------|---|--|----------------|-------|
|      |  |   |                                    |                                      |   | Elemento Seco                          | Elemento Úmido |       |
| P    | Elemento Filtrante em Fibra Celulósica | 98,5%   | 3 $\mu\text{m}$                    | -                                    | -   | 35                                     | -              | -     |
| F    | Elemento Coalescente                   | 98,5%   | 0,4 $\mu\text{m}$                  | 0,5 $\text{mg}/\text{m}^3$           | -   | 70                                     | 110            | Azul  |
| U    | Elemento Coalescente                   | 99,9999%  | 0,1 $\mu\text{m}$                  | 0,01 $\text{mg}/\text{m}^3$          | -   | 90                                     | 140            | Verde |
| C    | Elemento Adsorvente (Carvão Ativado)   | -   | -                                  | -                                    | 0,03 $\text{mg}/\text{m}^3$                     | 80                                     | -              | Cinza |

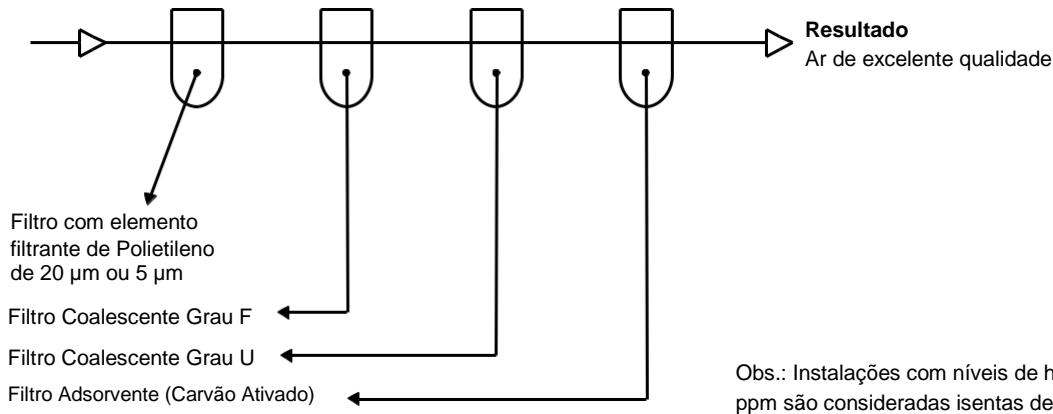
- O Grau U (Grau 2) cor verde é indicado para esterilização e bacteriologia de gases; por realizar a filtração e a coalescência das partículas extremamente finas e dos traços de aerossóis, o seu uso é indicado na eletrônica, sistemas de ar para consumo humano e odontológico.

- O Grau F (Grau 8) cor azul é indicado para proteção de componentes como válvulas e cilindros; é usado também como pré-coalescente ou pré-filtro para o Grau U.

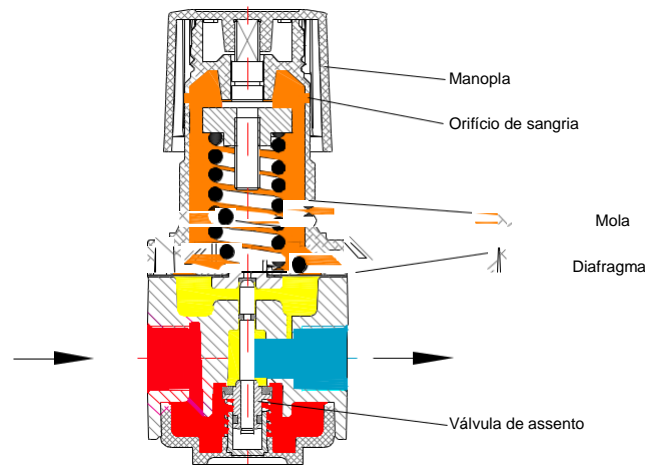
- Os filtros coalescentes necessitam de uma pré-filtragem com valor absoluto de 3 micra.

- Os graus de eficiência são vários para vazões entre (-) 20% e (+) 50% do valor nominal de catálogo a 7 bar de pressão.

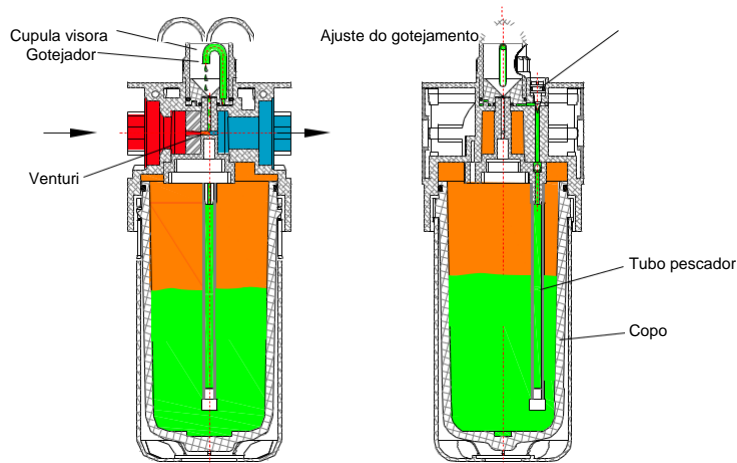
Nas vazões abaixo de 20% ou em vazões inconstantes, as partículas de aerossol em suspensão não se aglomeram eficientemente em gotículas maiores, permitindo que mais partículas passem livres, sem serem coalescidas pelo filtro, e em vazões acima de 50% do valor nominal, a velocidade do ar é muito alta e os contaminantes tendem a retornar para o sistema sem serem coalescidos. Os filtros coalescentes, ao contrário dos filtros convencionais de linha, direcionam o fluxo do ar de dentro para fora.



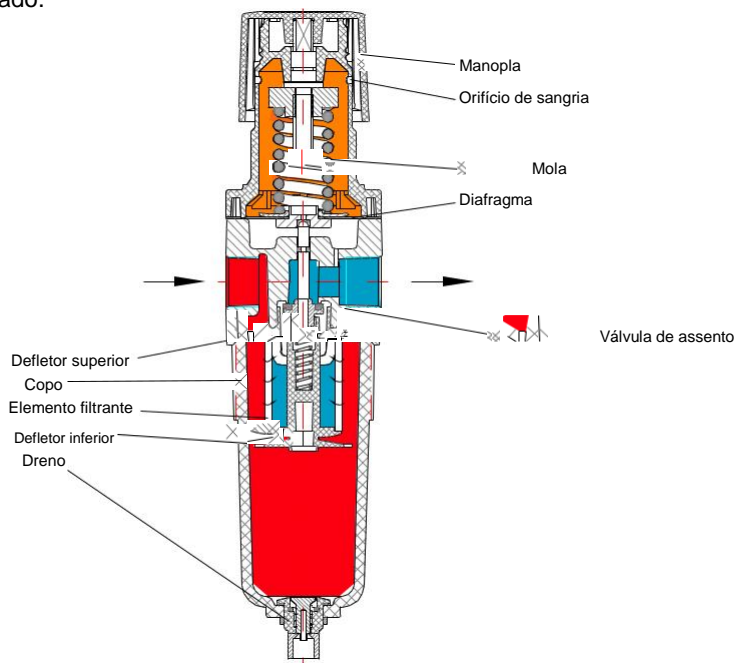
**Reguladores de Pressão:** A válvula reguladora de pressão instalada após a filtragem do ar comprimido, evita as pulsações provenientes do compressor de ar e mantém a pressão constante, independente da variação de pressão da alimentação e do consumo. A pressão de entrada deve sempre ser maior que a pressão de saída.



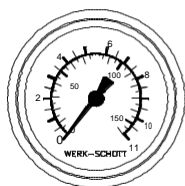
**Lubrificadores:** É o elemento que acrescenta ao ar comprimido uma névoa de óleo dosável, que é arrastada pelo fluxo de ar até o equipamento que deverá ser lubrificado. A lubrificação dos componentes aumenta sua vida útil, reduzindo os custos de manutenção



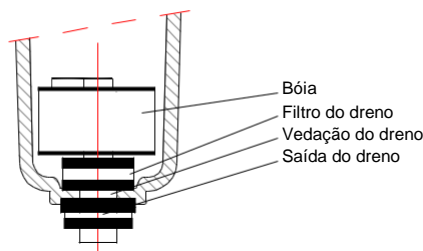
**Filtro Regulador:** Conjunto de filtro e regulador de pressão em uma só unidade. O filtro executa a purificação do ar comprimido, livrando-o de partículas sólidas e da umidade enquanto que a válvula reguladora de pressão mantém a pressão constante, independente da variação da pressão de alimentação, ou seja, o filtro regulador mantém todas as características do filtro de ar e da válvula reguladora em um só conjunto, desempenho otimizado.



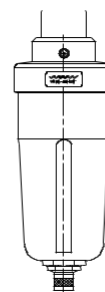
**Acessórios:** Os acessórios para as unidades de preparação de ar comprimido são elementos que complementam as mesmas, conforme as necessidades de cada aplicação. São eles, manômetros, drenos automáticos ou semi-automáticos, suportes de fixação, protetores de copos e purgadores de linha.



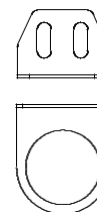
Manômetro



Dreno Automático



Purgador de Linha



Suporte de Fixação

## Recomendação para Seleção, Instalação e Uso das Unidades de Preparação de Ar

### 1. Seleção:

- A)** Verificar qual a vazão de ar comprimido tratado, necessária na máquina ou nos equipamentos pneumáticos a serem alimentados pela unidade de preparação de ar comprimido.
- B)** Consultar na tabela 1 o conjunto ou componente desejado que satisfaça a necessidade de vazão.
- C)** Verificar qual a qualidade e as características necessárias do ar a ser utilizado; lubrificado ou seco, o tipo de elemento filtrante necessário para a interceptação das partículas sólidas, conforme a aplicação, remoção primária dos aerossóis de difícil drenagem, hidrocarbonetos da corrente gasosa, eliminação de odores.
- D)** Verificar qual a pressão de trabalho necessária, certificar-se que o fornecimento não supere os limites de pressão e temperatura especificadas nas informações técnicas do produto selecionado, não instalar as unidades de preparação muito próximas de fontes de intenso calor (fornos, caldeiras, linhas de vapor, etc...).

## 2. Instalação:

- A) Instalar as unidades de preparação em locais de fácil acesso, facilitando as regulagens e a manutenção.
- B) As unidades de preparação que contenham filtros e/ou lubrificadores, só podem ser instaladas na posição vertical com os copos para baixo.
- C) Verificar se o sentido de fluxo do fornecimento coincide com os indicados nos equipamentos.
- D) Verificar se as roscas das conexões são Gás Cilíndricas (BSP) e selo de assento frontal; as conexões cônicas (NPT) causam danos irreparáveis ao produto, ocasionando a perda de garantia.
- E) Instalar a unidade de preparação o mais próximo possível do ponto de utilização, no máximo 5 metros do ponto de aplicação.
- F) Prever espaço suficiente para retirada dos copos, quando for necessária a manutenção, reposição de lubrificante ou drenagem.

## 3. Uso:

Serviço eficiente e longa vida útil das unidades dependem de uma correta manutenção.

- A) Fazer inspeção visual semanalmente para controle de vazamentos, drenagem de condensado, reposição de óleo lubrificante, troca de elementos filtrantes, troca de peças danificadas e limpeza.
- B) Reposição de óleo lubrificante.

### Óleos recomendados:

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| Shell.....     | Shell Tellus c-10     |
| Esso.....      | Turbine Oil-32        |
| Esso.....      | Spinesso-22           |
| Mobil Oil..... | Mobil Oil DTE-24      |
| Valvoline..... | Valvoline R-60        |
| Castrol.....   | Castrol Hyspin AWS-32 |
| Lubrax.....    | HR 68 EP              |
| Lubrax.....    | ind CL 45 of          |
| Texano.....    | Kock Tex-100          |

C) Abastecimento: para repor o óleo, retirar o copo sem o uso de alicate ou qualquer outro tipo de ferramenta que possa danificá-lo; aplicar o esforço de retirada, girando-o no sentido anti-horário até a sua completa retirada. Encher os copos somente com os óleos recomendados até o nível chegar a 20 mm da borda. Colocar o copo abastecido de óleo, girando-o no sentido horário, até encontrar resistência.

D) Regular a dosagem de óleo entre 2 e 3 gotas por Nm<sup>3</sup> de ar comprimido consumido até o máximo de 9 gotas. Ajustar gradualmente para permitir a estabilização entre os ajustes. Não forçar o registro de regulagem, pois os assentos podem ser deformados, perdendo a capacidade de calibração. Lembramos que a lubrificação em excesso trava as válvulas e torna os movimentos lentos.

E) Os copos dos filtros e lubrificadores devem ser lavados com água e sabão neutro.

F) Quando necessário, os elementos filtrantes devem ser substituídos.

G) A Werk-Schott fornece kits de reparo e peças originais para reposição.

## ADVERTÊNCIA - Copos de Policarbonato

Os copos de policarbonato transparente são de alta resistência mecânica e ideais para a aplicação em lubrificadores e filtros de ar comprimido, próprios para uso em ambientes industriais, porém não devem ser instalados em locais onde possam estar sujeitos a impactos e temperaturas fora dos limites especificados, assim como estarem em contato direto com raios solares. Determinados produtos químicos podem causar danos aos copos de policarbonato, tais como: hidrocarbonetos aromáticos e halogenados, álcoois, compostos orgânicos clorados, produtos de caráter básico orgânico e inorgânico, aminas e acetonas. A exposição direta à ação de óleos de corte industrial, devido a aditivos usados nestes óleos, podem causar danos ao policarbonato.

Ao se verificar qualquer alteração nos copos de policarbonato, tal como microtrincas, trincas ou qualquer outra anomalia, verifique se há algum agente não compatível em contato com o mesmo. Não devem ser usados na limpeza, agentes tais como: acetona, benzeno, gasolina, tolueno e outros; verifique na tabela abaixo os elementos não compatíveis com o policarbonato. Para limpar os copos de policarbonato, usar somente água e sabão neutro. **Elementos não compatíveis com o Policarbonato:**

|                    |                    |                     |              |                            |                          |
|--------------------|--------------------|---------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| Acético Azônio     | Ácido Isopropílico | Anidrido            | Cloroetileno | Freon                      | Percloroetileno          |
| Acetona            | Ácido Metílico     | Anilina             | Clorofórmio  | Gasolina                   | Terpentina               |
| Ácido Acético      | Ácido Nítrico      | Benzeno             | Cresol       | Hidróxido de Amônia        | Tetracloroeto de Carbono |
| Ácido Etilíco      | Ácido Sulfúrico    | Carbonato de Amônia | Diamina      | Hidróxido de Sódio         | Thiner                   |
| Ácido Fórmico      | Aldeído            | Ciclo Hexanol       | Éter Etilíco | Metiletilcetona            | Tolueno                  |
| Ácido Hidroclórico | Amônia             | Clorobenzeno        | Fenol        | Óleo para freio hidráulico | Xileno                   |

## Sistema Internacional de Unidades (SI)

|  |         | Sistema Internacional - SI              |                        |                                    | Unidades Admissíveis   |                            |   |
|--|---------|---|------------------------|------------------------------------|------------------------|----------------------------|---|
| Grandezas                                      | Símbolo | Nome                                    | Símbolo                | Múltiplos e Submúltiplos           | Nome                   | Símbolo                    | Fatores de Conversão  |
| Comprimento                                    | l       | Metro                                   | m                      | Km<br>cm<br>mm                     |                        |                            |   |
| Área   | a       | Metro Quadrado                          | m <sup>2</sup>         | cm <sup>2</sup><br>mm <sup>2</sup> | Are<br>Hectare         | a<br>ha                    | 1 a = 10 <sup>2</sup> m <sup>2</sup> Apenas<br>1 ha = 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> terrenos |
| Volume   | v       | Metro Cúbico                            | m <sup>3</sup>         | cm <sup>3</sup><br>mm <sup>3</sup> | Litro                  | l                          | 1l = 1dm <sup>3</sup> = 0,001 m <sup>3</sup>  |
| Massa  | m       | Quilograma                              | Kg                     | Mg<br>g<br>mg                      | Tonelada               | t                          | 1t = 1000 Kg = 1Mg  |
| Tempo<br>Período de<br>Tempo                   | t       | Segundo                                 | s                      |                                    | Minuto<br>Hora<br>Dia  | min<br>h<br>d              | 1 mim = 60 s<br>1 h = 60 mim = 3600 s<br>1 d = 24 h = 88400 s                                 |
| Rotação  | n       | Segundo Recíproco                       | 1/s<br>S <sup>-1</sup> |                                    | Minuto<br>Recíproco    | 1/min<br>min <sup>-1</sup> | 1/min = 1/60 s  |
| Velocidade                                     | v       | Metro por Segundo                       | m/s                    |                                    | Quilômetro<br>por Hora | Km/h                       | 1 Km/h = 1 m/s<br>3,6   |
| Vazão  | Q       | Metro Cúbico por<br>Segundo             | m <sup>3</sup> /s      | m <sup>3</sup> /h<br>l/min<br>l/s  |                        |                            | 1m <sup>3</sup> /h = 16,67 l/mi = 0,28 l/s<br>1m <sup>3</sup> /s = 60.000 l/min               |
| Força  | F       | Newton                                  | N                      |                                    |                        |                            | 1N > 1 Kg m/s <sup>2</sup><br>1 Kp = 9,81 N > 10 N  |
| Pressão  | P       | Newton por Metro<br>Quadrado,<br>Pascal | N/m <sup>2</sup><br>Pa |                                    | Bar                    | bar                        | 1 N/m <sup>2</sup> = 1 Pa<br>1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa                                       |
| Energia  | W<br>E  | Joule                                   | J                      |                                    | Quilowatt<br>hora      | KWh                        | Kw/h1J=1Nm=1WS=1Kg m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup><br>1 kwh = 3,6 MJ<br>1 kpm = 9,81 J         |
| Movimento                                      | m       | Newton vezes<br>Metro<br>Joule          | Nm<br>J                |                                    |                        |                            | 1 Nm = 1J = 1 Ws<br>1 kpm = 9,81 Nm = 9,81 J  |
| Potência<br>Fluxo de Energia<br>Fluxo de Calor | P       | Watt                                    | W                      |                                    |                        |                            | 1 W = q1 J/s = 1 Nm/s<br>1 kpm/s = 9,81 W   |
| Viscosidade<br>Dinâmica                        | (μ)     | Pascal vezes<br>Segundo                 | Pas                    |                                    |                        |                            | 1 Pas = 1 Ns/m <sup>2</sup> = 1000mPas<br>1 cp = 1 mPas                                       |
| Viscosidade<br>Cinemática                      | ν       | Metro Quadrado<br>por Segundo           | m <sup>2</sup> /s      |                                    |                        |                            | 1 cSt = 10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s<br>1 cSt = 1 mm <sup>2</sup> /s                    |
| Temperatura                                    | T       | Kelvin                                  | K                      |                                    | Graus Celsius          | °C                         |   |
| Frequência                                     | f       | Hertz                                   | hz                     |                                    |                        |                            |   |

## Características de Tabela Técnicas

Técnicas Características 1: Tabela de Preparação de Unidades Seleção: Mini 21 Série-Ar

|   | FILTRO                         | REGULADOR DE PRESSÃO | REGULADOR DE PRESSÃO               | LUBRIFICADOR                   | FILTRO REGULADOR               | FILTRO REGULADOR PARA PINTURA |
|---|--------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| <b>Produto de série</b>                       | 21-F                           | 21-R                 | 11-R                               | 21-L                           | 21-C                           | 21-P                          |
| <b>Roscas</b>                                 | 1/8" - 1/4" BSP                | 1/8" - 1/4" BSP      | 1/8" - 1/4" BSP                    | 1/8" - 1/4" BSP                | 1/8" - 1/4" BSP                | 1/8" - 1/4" BSP               |
| <b>Material do corpo</b>                      | Alumínio                       | Alumínio             | Alumínio                           | Alumínio                       | Alumínio                       | Alumínio                      |
| <b>Temperatura de trabalho</b>                | -10°C a +60°C                  | -10°C a +60°C        | -10°C a +60°C                      | -10°C a +60°C                  | -10°C a +60°C                  | -10° C a +60° C               |
| <b>Pressão máxima de entrada</b>              | 10 bar                         | 12 bar               | 12 bar                             | 10 bar                         | 10 bar                         | 16 bar                        |
| <b>Regulagem máxima</b>                       |                                | 4 e 8 bar            | 8 bar                              |                                | 4 e 8 bar                      | 4 e 8 bar                     |
| <b>Vazão a 7 bar</b>                          | 1/4"-1680 l/min.               | 1/4"-1280 l/min.     | 1/8"-560 l/min.<br>1/4"-600 l/min. | 1/4"-1510 l/min.               | 1/4"-1230 l/min.               | 1/4"-1230 l/min.              |
| <b>Capacidade do copo</b>                     | 0,05 l                         |                      |                                    | 0,05 l                         | 0,05 l                         | 0,05 l                        |
| <b>Granulação do elemento filtrante</b>       | 20 µm ou 5 µm                  |                      |                                    |                                | 20 µm ou 5 µm                  | 40 µm - Bronze Sinterizado    |
| <b>Grau do Elemento Filtrante Coalescente</b> | Grau U<br>Grau F               |                      |                                    |                                |                                |                               |
| <b>Material do copo</b>                       | Polycarbonato e Metal ou Nylon |                      |                                    | Polycarbonato e Metal ou Nylon | Polycarbonato e Metal ou Nylon | Nylon                         |
| <b>Peso</b>                                   | 148 g                          | 189 g                | 129 g                              | 138 g                          | 233 g                          | 278 g                         |
| <b>Kit de reparo</b>                          | 1102-000                       | 3102-000             | 11-R000                            | 4102-000                       | 2102-000                       | 2102-000                      |

de Produtos Pneumáticos Básicos

## Características de Tabela Técnicas

de Preparação de Unidades Seleção: Técnicas Características: Tabela 322 Série-Ar Médio

|   | FILTRO   | REGULADOR DE PRESSÃO   | LUBRIFICADOR   | FILTRO REGULADOR   | FILTRO REGULADOR PARA PINTURA                   |
|---|--|--|--|--|---|
| <b>Produto de série</b>                       | 322-F  | 322-R  | 322-L  | 322-C  | 322-P   |
| <b>Roscas</b>                                 | 1/4" - 3/8" -<br>1/2" - 3/4" BSP   | 1/4" - 3/8" -<br>1/2" - 3/4" BSP   | 1/4" - 3/8" -<br>1/2" - 3/4" BSP   | 1/4" - 3/8" -<br>1/2" - 3/4" BSP   | Entrada: 3/8" ou 1/2" BSP<br>Saída: 3x 1/4" BSP |
| <b>Material do corpo</b>                      | Alumínio   | Alumínio   | Alumínio   | Alumínio   | Alumínio  |
| <b>Temperatura de trabalho</b>                | -10°C a +60°C  | -10°C a +60°C  | -10°C a +60°C  | -10°C a +60°C  | -10°C a +60°C                                   |
| <b>Pressão máxima de entrada</b>              | 10 bar   | 16 bar   | 10 bar   | 10 bar   | 16 bar  |
| <b>Regulagem máxima</b>                       |  | 4 e 8 bar  |  | 4 e 8 bar  | 10 bar  |
| <b>Vazão a 7 bar</b>                          | 1/4" - 2580 l/min.<br>3/8" - 3210 l/min.<br>1/2" - 4410 l/min.<br>3/4" - 4410 l/min. | 1/4" - 3570 l/min.<br>3/8" - 3730 l/min.<br>1/2" - 4400 l/min.<br>3/4" - 4410 l/min. | 1/4" - 4620 l/min.<br>3/8" - 5000 l/min.<br>1/2" - 5550 l/min.<br>3/4" - 5100 l/min. | 1/4" - 2300 l/min.<br>3/8" - 3210 l/min.<br>1/2" - 3250 l/min.<br>3/4" - 3250 l/min. | Entrada 1/2" - Saída 1/4" - 2300 l/min.         |
| <b>Capacidade do copo</b>                     | 0,15 l   |  | 0,15 l   | 0,15 l   | 0,15 l  |
| <b>Granulação do elemento filtrante</b>       | 20 µm ou 5 µm  |  |  | 20 µm ou 5 µm  | 40 µm - Bronze Sinterizado                      |
| <b>Grau do Elemento Filtrante Coalescente</b> | Grau U<br>Grau F   |  |  |  |   |
| <b>Material do copo</b>                       | Policarbonato  |  | Policarbonato  | Policarbonato  | Nylon   |
| <b>Peso</b>                                   | 390 g  | 699 g  | 314 g  | 871 g  | 921 g   |
| <b>Kit de reparo</b>                          | 1204-000   | 3214-000   | 4204-000   | 2214-000   | 2314-000  |

de Produtos Pneumáticos Básicos

## Características de Tabela Técnicas

de Preparação de Unidades de Seleção: Técnicas Características: Tabela 422 Série-Ar Médio

|   | FILTRO   | REGULADOR DE PRESSÃO   | LUBRIFICADOR   | FILTRO REGULADOR   | FILTRO REGULADOR PARA PINTURA                   |
|---|--|--|--|--|---|
| <b>Produto de série</b>                       | 422-F  | 422-R  | 422-L  | 422-C  | 422-P   |
| <b>Roscas</b>                                 | 1/4" - 3/8" -<br>1/2" - 3/4" BSP   | 1/4" - 3/8" -<br>1/2" - 3/4" BSP   | 1/4" - 3/8" -<br>1/2" - 3/4" BSP   | 1/4" - 3/8" -<br>1/2" - 3/4" BSP   | Entrada: 3/8" ou 1/2" BSP<br>Saída: 3x 1/4" BSP |
| <b>Material do corpo</b>                      | Alumínio   | Alumínio   | Alumínio   | Alumínio   | Alumínio  |
| <b>Temperatura de trabalho</b>                | -10°C a +60°C  | -10°C a +60°C  | -10°C a +60°C  | -10°C a +60°C  | -10°C a +60°C                                   |
| <b>Pressão máxima de entrada</b>              | 10 bar   | 16 bar   | 10 bar   | 10 bar   | 16 bar  |
| <b>Regulagem máxima</b>                       |  | 4 e 8 bar  |  | 4 e 8 bar  | 10 bar  |
| <b>Vazão a 7 bar</b>                          | 1/4" - 2580 l/min.<br>3/8" - 3210 l/min.<br>1/2" - 4410 l/min.<br>3/4" - 4410 l/min. | 1/4" - 3570 l/min.<br>3/8" - 3730 l/min.<br>1/2" - 4400 l/min.<br>3/4" - 4410 l/min. | 1/4" - 4620 l/min.<br>3/8" - 5000 l/min.<br>1/2" - 5550 l/min.<br>3/4" - 5100 l/min. | 1/4" - 2300 l/min.<br>3/8" - 3210 l/min.<br>1/2" - 3250 l/min.<br>3/4" - 3250 l/min. | Entrada 1/2" - Saída 1/4" - 2300 l/min.         |
| <b>Capacidade do copo</b>                     | 0,15 l   |  | 0,15 l   | 0,15 l   | 0,15 l  |
| <b>Granulação do elemento filtrante</b>       | 20 µm ou 5 µm  |  |  | 20 µm ou 5 µm  | 40 µm - Bronze Sinterizado                      |
| <b>Grau do Elemento Filtrante Coalescente</b> | Grau U<br>Grau F   |  |  |  |   |
| <b>Material do copo</b>                       | Policarbonato  |  | Policarbonato  | Policarbonato  | Nylon   |
| <b>Peso</b>                                   | 390 g  | 699 g  | 314 g  | 871 g  | 921 g   |
| <b>Kit de reparo</b>                          | 1204-000   | 422C-000   | 4204-001   | 422C-000   | 422C-000  |

de Produtos Pneumáticos Básicos

## Conjunto de Preparação de Ar Comprimido

Série 21 Mini - FR+L

### Características Técnicas

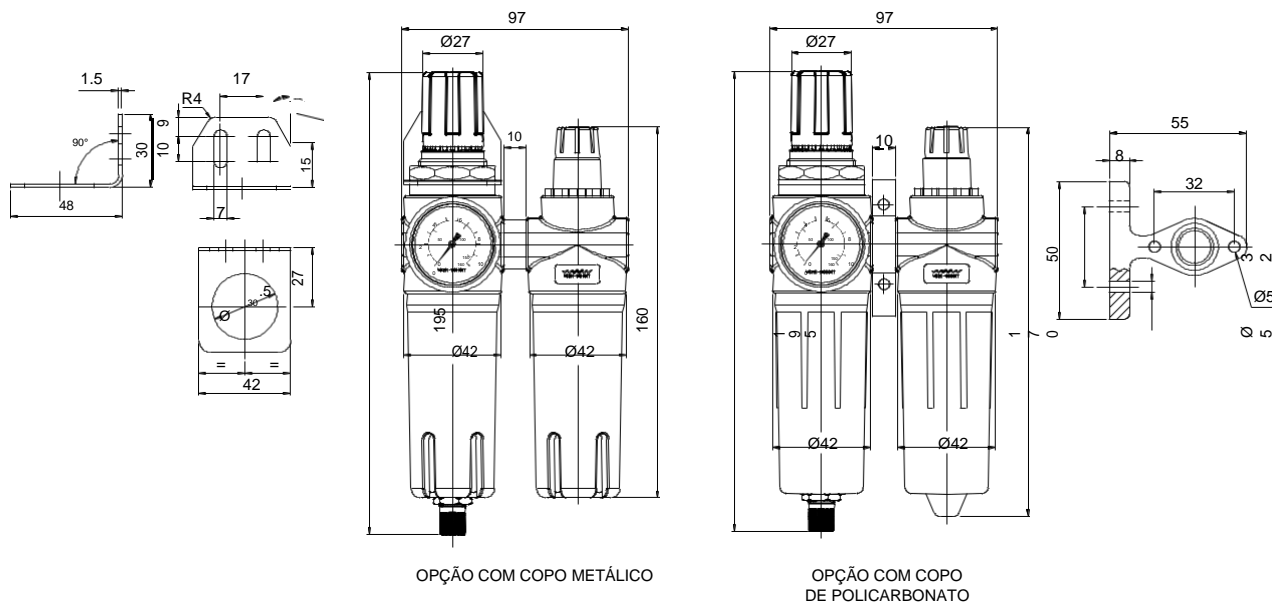
|                      |   |
|----------------------|---|
| Vazão a 7 bar        | 1110 l/min  |
| Conexão              | 1/8" e 1/4" BSP   |
| Faixa de temperatura | -10°C a +60°C   |
| Faixa de pressão     | 0,2 a 10 bar  |
| Capacidade do copo   | 0,05 l  |
| Elemento filtrante   | 20 µm ou 5 µm   |
| Peso                 | 371 g (Copo de Policarbonato)<br>487 g (Copo de Alumínio) |
| Fluído               | Ar comprimido   |

### Materiais

|                    |  |
|--------------------|--|
| Corpo              | Alumínio                               |
| Copo               | Policarbonato Transparente ou Alumínio |
| Vedações           | Buna-N                                 |
| Elemento Filtrante | Polietileno                            |
| Suporte            | Aço                                    |
| Suporte Afastador  | Alumínio                               |
| Protetor de Copo   | Polipropileno                          |

### Descrição

Dispositivo indispensável para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes. O conjunto de preparação de ar comprimido mini, filtra, regula a pressão e lubrifica o ar comprimido, funções básicas para garantir uma excelente preparação do ar comprimido antes da sua utilização nos equipamentos pneumáticos.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

## Conjunto de Preparação de Ar Comprimido

Série 21 Mini - F+R+L

### Características Técnicas

|                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| Vazão a 7 bar        | 910 l/min                     |
| Conexão              | 1/8" e 1/4" BSP               |
| Faixa de temperatura | -10°C a +60°C                 |
| Faixa de pressão     | 0,2 a 10 bar                  |
| Capacidade do copo   | 0,05 l                        |
| Elemento filtrante   | 20 µm ou 5 µm                 |
| Elemento Coalescente | Grau U ou Grau F              |
| Peso                 | 475 g (Copo de Policarbonato) |
|                      | 596 g (Copo de Alumínio)      |
| Fluído               | Ar comprimido                 |

### Materiais

|                    |  |
|--------------------|--|
| Corpo              | Alumínio                               |
| Copo               | Policarbonato Transparente ou Alumínio |
| Vedações           | Buna-N                                 |
| Elemento Filtrante | Polietileno                            |
|                    | Carvão Ativado (opcional)              |
|                    | Coalescente (opcional)                 |
| Suporte            | Aço                                    |
| Protetor de Copo   | Polipropileno                          |

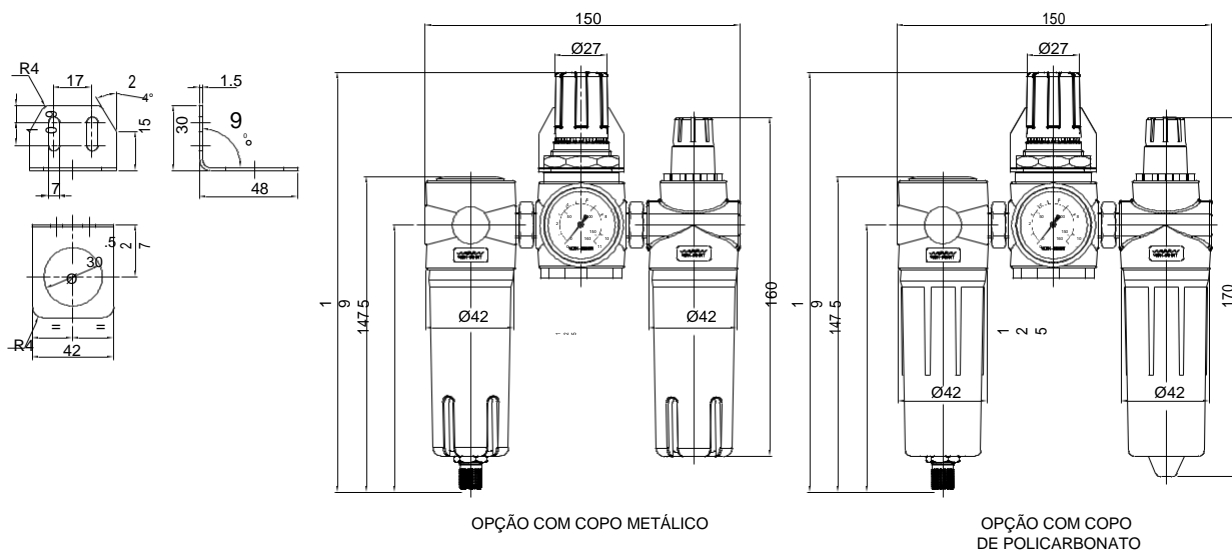
Conjunto montado com Niple

### Descrição

Dispositivo indispensável para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes. O conjunto de preparação de ar comprimido mini, filtra, regula a pressão e lubrifica o ar comprimido, funções básicas para garantir uma excelente preparação do ar comprimido antes da sua utilização nos equipamentos pneumáticos.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.



## Conjunto de Preparação de Ar Comprimido

Série 322 Médio - FR + L

### Características Técnicas

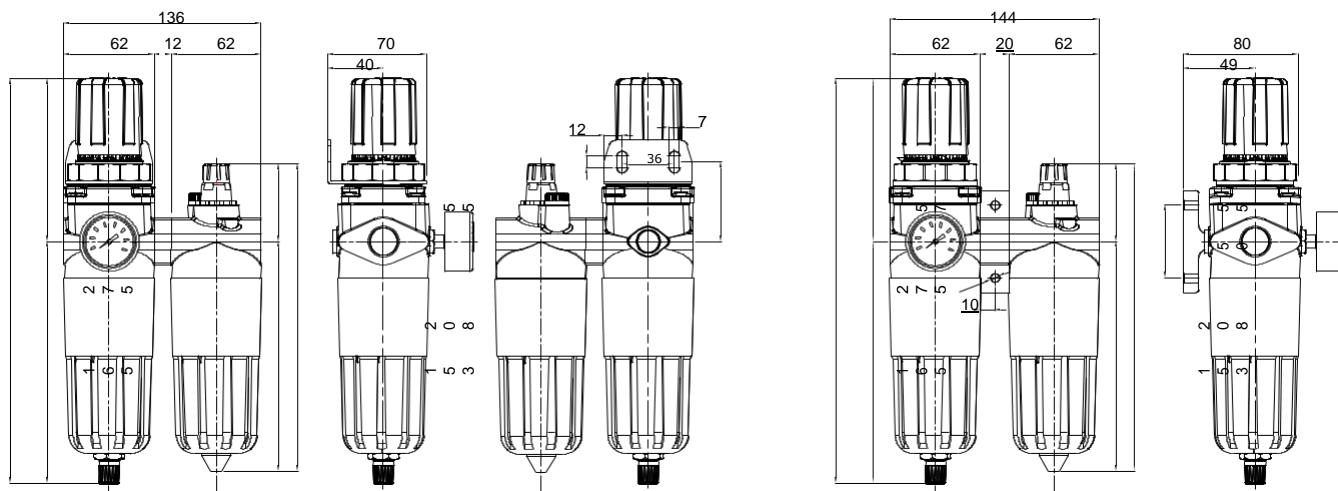
|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Conexão                          | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP  |
| Vazão a 7 bar                    | 1/4" BSP: 3110 l/min<br>3/8" BSP: 3130 l/min<br>1/2 e 3/4" BSP: 3330 l/min |
| Faixa de temperatura             | -10°C a +60°C  |
| Faixa de pressão                 | 0,2 a 10 bar   |
| Capacidade do copo               | 0,150 l  |
| Granulação do elemento filtrante | 5 µ ou 20 µ  |
| Peso                             | 1185 g   |
| Fluído                           | Ar comprimido  |

### Materiais

|                    |   |
|--------------------|---|
| Corpo              | Alumínio  |
| Copo               | Policarbonato Transparente ou<br>Nylon (opcional) |
| Protetor de Copo   | Polipropileno                                     |
| Vedações           | Buna-N  |
| Elemento Filtrante | Poliétileno                                       |
| Suporte            | Aço   |
| Suporte Afastador  | Alumínio  |

### Descrição

Dispositivo indispensável para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes. O conjunto de preparação de ar comprimido médio, filtra, regula a pressão e lubrifica o ar comprimido, funções básicas para garantir uma excelente preparação do ar comprimido antes da sua utilização nos equipamentos pneumáticos.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

## Conjunto de Preparação de Ar Comprimido

Série 322 Médio - F + R + L

### Características Técnicas

|   |   |
|---|---|
| <b>Conexão</b>                          | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP   |
| <b>Vazão a 7 bar</b>                    | 1/4" BSP: 3110 l/min<br>3/8" BSP: 3130 l/min<br>1/2" e 3/4" BSP: 3330 l/min |
| <b>Faixa de temperatura</b>             | -10°C a +60°C   |
| <b>Faixa de pressão</b>                 | 0,2 a 10 bar  |
| <b>Capacidade do copo</b>               | 0,150 l   |
| <b>Granulação do elemento filtrante</b> | 5 µ ou 20 µ   |
| <b>Elemento Coalescente</b>             | Grau U ou Grau F  |
| <b>Peso</b>                             | 1403 g  |
| <b>Fluído</b>                           | Ar comprimido   |

### Materiais

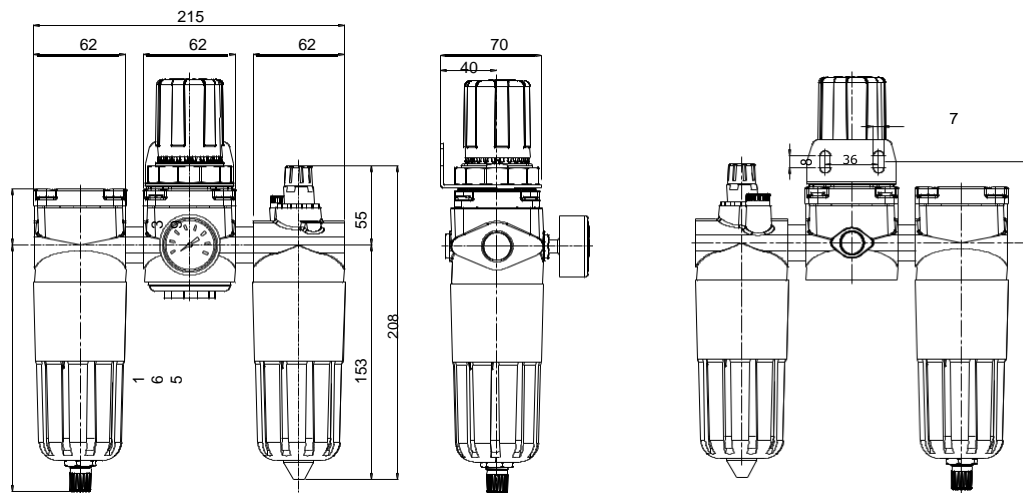
|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Corpo</b>                | Alumínio   |
| <b>Copo</b>                 | Policarbonato Transparente ou<br>Nylon (opcional)                  |
| <b>Protetor de Copo</b>     | Polipropileno  |
| <b>Vedações</b>             | Buna-N   |
| <b>Elemento Filtrante</b>   | Polietileno<br>Carvão Ativado (opcional)<br>Coalescente (opcional) |
| <b>Elemento Coalescente</b> | Fibras Borossilicato   |
| <b>Suporte</b>              | Aço  |
| <b>Suporte Afastador</b>    | Alumínio   |

### Descrição

Dispositivo indispensável para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes. O conjunto de preparação de ar comprimido médio, filtra, regula a pressão e lubrifica o ar comprimido, funções básicas para garantir uma excelente preparação do ar comprimido antes da sua utilização nos equipamentos pneumáticos.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.



## Conjunto de Preparação de Ar Comprimido

Série 422 Médio - FR + L

### Características Técnicas

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| *Conexão                         | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP |
| Vazão a 7 bar                    | 1/4" BSP: 3110 l/min        |
|                                  | 3/8" BSP: 3130 l/min        |
|                                  | 1/2 e 3/4" BSP: 3330 l/min  |
| Faixa de temperatura             | -10°C a +60°C               |
| Faixa de pressão                 | 0,2 a 10 bar                |
| Capacidade do copo               | 0,150 l                     |
| Granulação do elemento filtrante | 5 µ ou 20 µ                 |
| Peso                             | 1185 g                      |
| Fluído                           | Ar comprimido               |

### Materiais

|                    |  |
|--------------------|--|
| Corpo              | Alumínio                                       |
| Copo               | Policarbonato Transparente ou Nylon (opcional) |
| Protetor de Copo   | Polipropileno                                  |
| Vedações           | Buna-N   |
| Elemento Filtrante | Polietileno                                    |
| Suporte            | Aço  |
| Suporte Afastador  | Alumínio                                       |



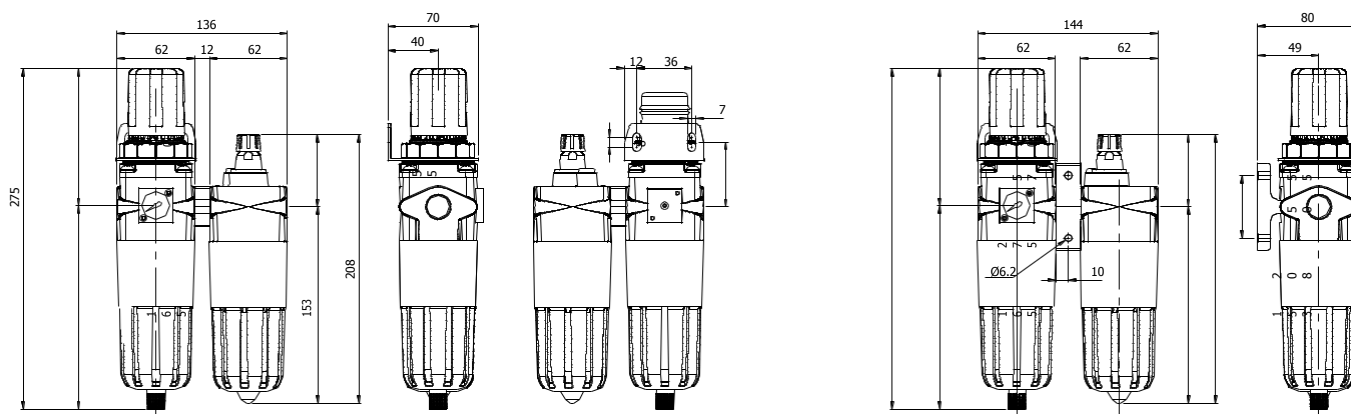
\* Para entradas 1/4" e 3/8" usar redução  
1/4" = L1214  
3/8" = L1238

\* Para entradas 3/4" usar bucha: 2200-1-2

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

### Descrição

Dispositivo indispensável para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes. O conjunto de preparação de ar comprimido médio, filtra, regula a pressão e lubrifica o ar comprimido, funções básicas para garantir uma excelente preparação do ar comprimido antes da sua utilização nos equipamentos pneumáticos.



## Filtro de Ar

### Série 21 Mini

#### Características Técnicas

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Vazão a 7 bar             | 1680 l/min  |
| Conexão                   | 1/4" BSP ou 1/8" BSP                                      |
| Pressão máxima de entrada | 10 bar  |
| Pressão de trabalho       | 0 a 10 bar  |
| Temperatura de trabalho   | -10°C a +60°C   |
| Capacidade do copo        | 0,05 l  |
| Elemento filtrante        | 20 µm ou 5 µm   |
| Elemento Coalescente      | Grau U ou Grau F  |
| Peso                      | 148 g (Copo de Policarbonato)<br>212 g (Copo de Alumínio) |

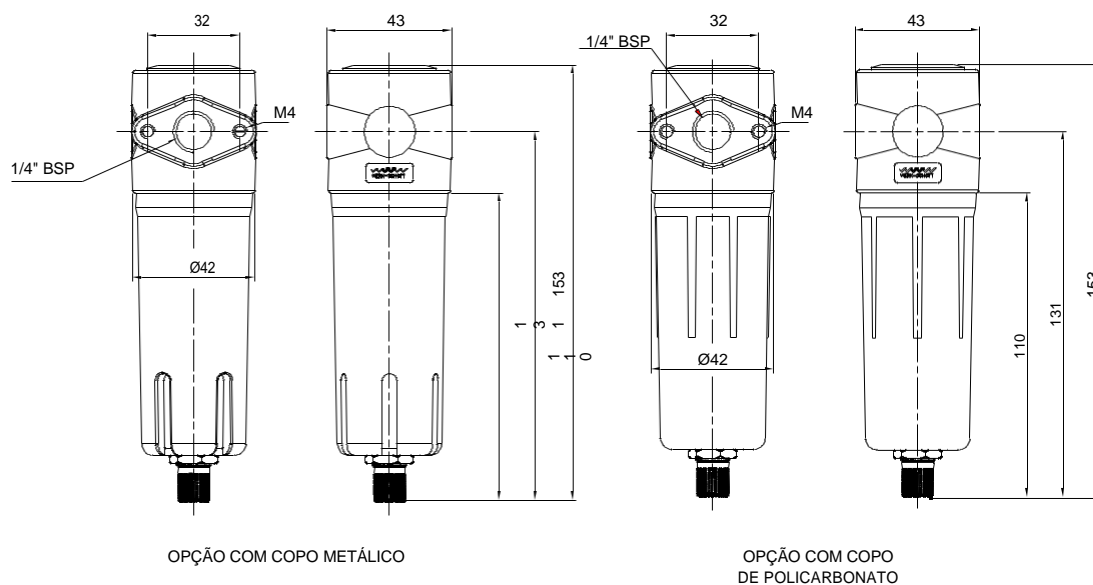
#### Materiais

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| Corpo                | Alumínio                   |
| Copo                 | Alumínio/Policarbonato     |
|                      | Policarbonato Transparente |
| Vedações             | Buna-N                     |
| Elemento filtrante   | Polietileno                |
|                      | Carvão Ativado             |
|                      | Coalescente                |
| Elemento Coalescente | Fibras Borossilicato       |
| Protetor de copo     | Polipropileno              |



#### Descrição

São elementos indispensáveis em toda instalação pneumática corretamente projetada. São necessários para a purificação do ar comprimido de partículas sólidas e gotas de umidade, assim como hidrocarbonetos e odores.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

## Filtro de Ar

Série 322 Médio

### Características Técnicas

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Conexão</b>                   | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP |
| <b>Vazão a 7 bar</b>             | 1/4" BSP: 2580 l/min        |
|                                  | 3/8" BSP: 3210 l/min        |
|                                  | 1/2" e 3/4" BSP: 4410 l/min |
| <b>Pressão de trabalho</b>       | 0 a 10 bar                  |
| <b>Pressão máxima de entrada</b> | 12 bar                      |
| <b>Fluído</b>                    | Ar comprimido               |
| <b>Temperatura de trabalho</b>   | -10°C a +60°C               |
| <b>Capacidade do copo</b>        | 0,15 l                      |
| <b>Elemento filtrante</b>        | 20 µ ou 5 µ                 |
| <b>Elemento Coalescente</b>      | Grau U ou Grau F            |
| <b>Peso</b>                      | 390 g                       |

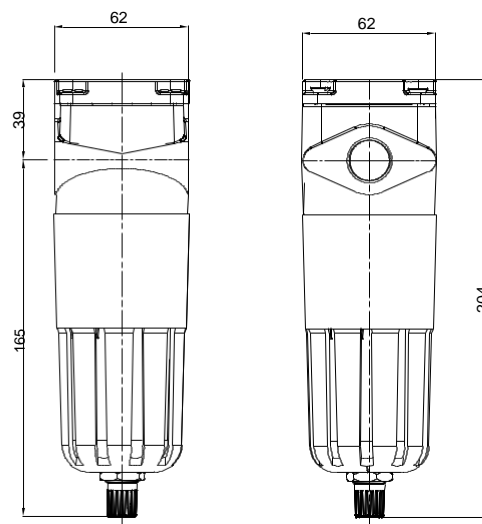


### Materiais

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| <b>Corpo</b>                 | Alumínio             |
| <b>Copo</b>                  | Policarbonato        |
| <b>Vedações</b>              | Buna-N               |
| <b>Protetor de copo</b>      | Polipropileno        |
| <b>Dreno semi-automático</b> | Alumínio             |
| <b>Elemento Filtrante</b>    | Polietileno          |
|                              | Carvão Ativado       |
|                              | Coalescente          |
|                              | Sinterizado bronze   |
| <b>Elemento Coalescente</b>  | Fibras Borossilicato |

### Descrição

São elementos indispensáveis em toda instalação pneumática corretamente projetada. São necessários para a purificação do ar comprimido de partículas sólidas e gotas de umidade, assim como hidrocarbonetos e odores.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagem conforme gabarito de codificação.

## Filtro de Ar

### Série 422 Médio

#### Características Técnicas

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Conexão</b>                   | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP   |
| <b>Vazão a 7 bar</b>             | 1/4" BSP: 2580 l/min<br>3/8" BSP: 3210 l/min<br>1/2" e 3/4" BSP: 4410 l/min |
| <b>Pressão de trabalho</b>       | 0 a 10 bar  |
| <b>Pressão máxima de entrada</b> | 12 bar  |
| <b>Fluído</b>                    | Ar comprimido   |
| <b>Temperatura de trabalho</b>   | -10°C a +60°C   |
| <b>Capacidade do copo</b>        | 0,15 l  |
| <b>Elemento filtrante</b>        | 20 µ ou 5 µ   |
| <b>Elemento Coalescente</b>      | Grau U ou Grau F  |
| <b>Peso</b>                      | 390 g   |

#### Materiais

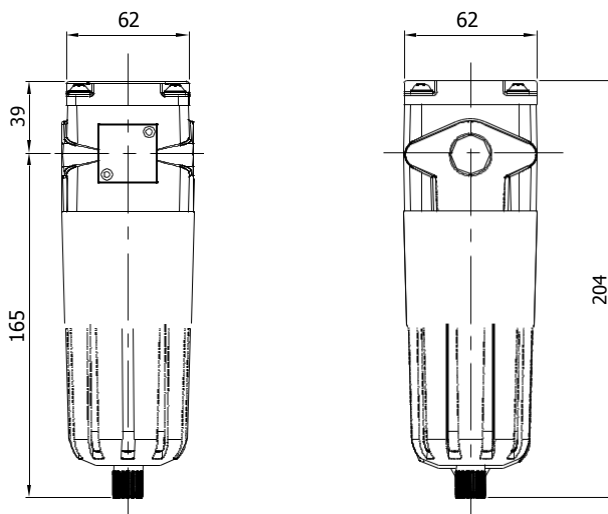
|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Corpo</b>                 | Alumínio   |
| <b>Copo</b>                  | Policarbonato  |
| <b>Vedações</b>              | Buna-N   |
| <b>Protetor de copo</b>      | Polipropileno  |
| <b>Dreno semi-automático</b> | Alumínio   |
| <b>Elemento Filtrante</b>    | Polietileno<br>Carvão Ativado<br>Coalescente<br>Sinterizado bronze |
| <b>Elemento Coalescente</b>  | Fibras Borossilicato   |

#### Descrição

São elementos indispensáveis em toda instalação pneumática corretamente projetada. São necessários para a purificação do ar comprimido de partículas sólidas e gotas de umidade, assim como hidrocarbonetos e odores.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.



## Regulador de Pressão

### Série 11 Micro

#### Características Técnicas

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Conexão                   | 1/8" e 1/4" BSP     |
| Vazão a 7 bar             | 1/8" BSP: 560 l/min |
|                           | 1/4" BSP: 600 l/min |
| Pressão máxima de entrada | 12 bar              |
| Pressão de trabalho       | 0 a 10 bar          |
| Montagem                  | Sup. pescoço        |
| Temperatura de trabalho   | -10°C a +60°C       |
| Conexão do manômetro      | 1/8" BSP            |
| Escala do manômetro       | 0 a 160 PSIG        |
| Fluído                    | Ar comprimido       |
| Peso                      | 129 g               |

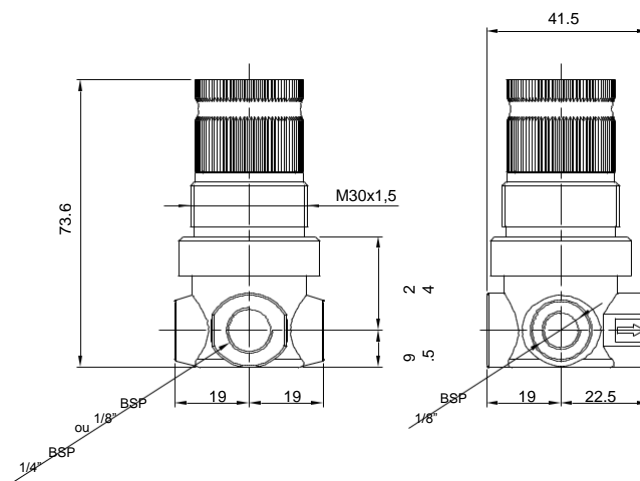


#### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Mola     | Aço      |
| Vedações | Buna-N   |
| Manopla  | Plástico |
| Suporte  | Aço      |

#### Descrição

Dispositivo usado para manter a pressão de operação constante, independente das flutuações da pressão primária e do consumo de ar.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

## Regulador de Pressão

### Série 21 Mini

#### Características Técnicas

|                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| Vazão a 7 bar             | 1280 l/min           |
| Conexão                   | 1/4" BSP ou 1/8" BSP |
| Pressão máxima de entrada | 12 bar               |
| Pressão de trabalho       | 0 a 10 bar           |
| Montagem                  | Sup. pescoço         |
| Temperatura de trabalho   | -10°C a +60°C        |
| Conexão do manômetro      | 1/8" BSP             |
| Escala do manômetro       | 0 a 160 PSIG         |
| Fluído                    | Ar comprimido        |
| Peso                      | 189 g                |

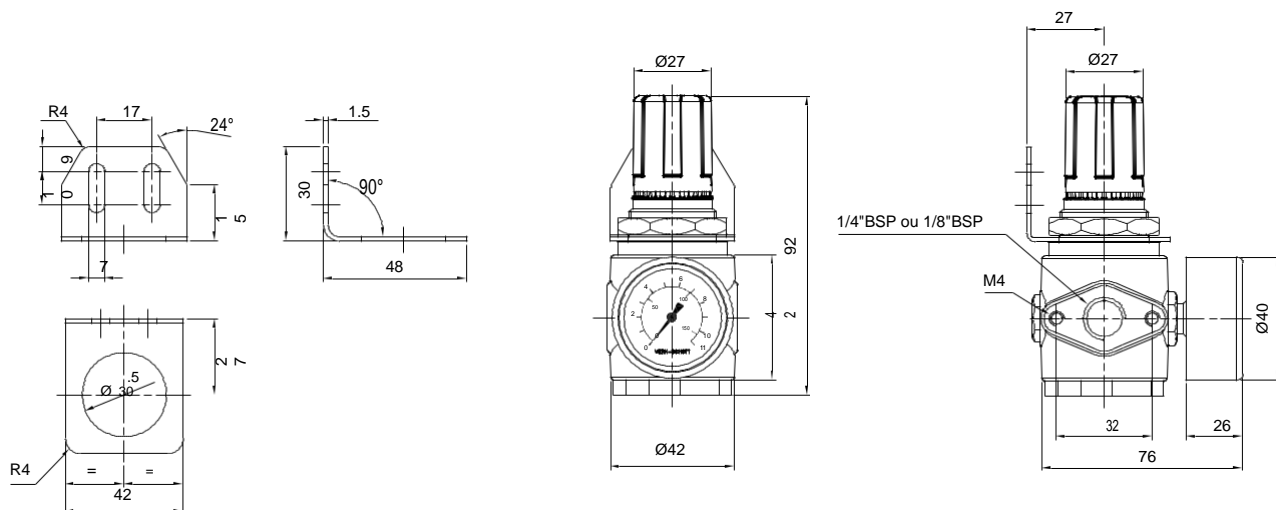
#### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Mola     | Aço      |
| Vedações | Buna-N   |
| Manopla  | Plástico |
| Suporte  | Aço      |



#### Descrição

Dispositivo usado para manter a pressão de operação constante, independente das flutuações da pressão primária e do consumo de ar.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

## Regulador de Pressão

Série 322 Médio

### Características Técnicas

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| Conexão                   | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP |
| Vazão a 7 bar             | 1/4" BSP: 3570 l/min        |
|                           | 3/8" BSP: 3730 l/min        |
| Pressão de trabalho       | 0 a 10 bar                  |
| Pressão máxima de entrada | 12 bar                      |
| Fluido                    | Ar comprimido               |
| Temperatura de trabalho   | -10°C a +60°C               |
| Conexão do manômetro      | 1/8" BSP                    |
| Escala do manômetro       | 0 a 160 PSIG                |
| Peso                      | 699 g                       |

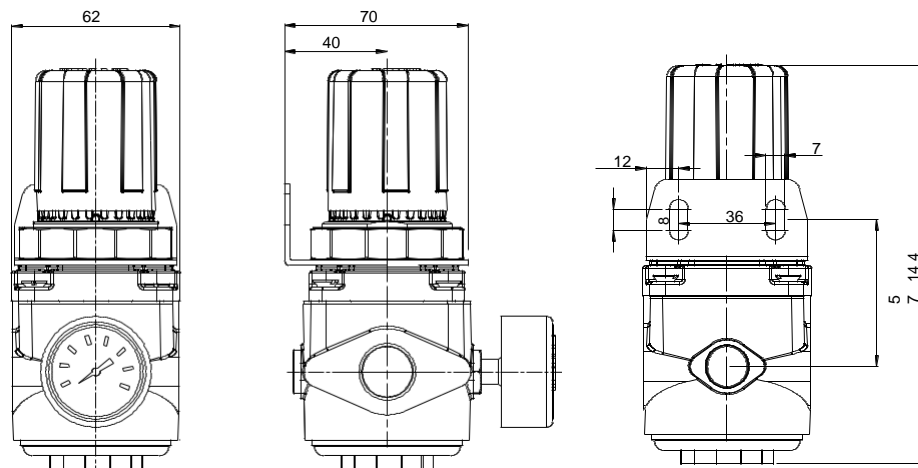
### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Mola     | Aço      |
| Vedações | Buna-N   |
| Manopla  | Acetal   |
| Suporte  | Aço      |



### Descrição

Dispositivo usado para manter a pressão de operação constante, independente das flutuações da pressão primária e do consumo de ar.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

## Regulador de Pressão

Série 422 Médio

### Características Técnicas

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| Conexão                   | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP |
| Vazão a 7 bar             | 1/4" BSP: 3570 l/min        |
|                           | 3/8" BSP: 3730 l/min        |
| Pressão de trabalho       | 0 a 10 bar                  |
| Pressão máxima de entrada | 12 bar                      |
| Fluido                    | Ar comprimido               |
| Temperatura de trabalho   | -10°C a +60°C               |
| Conexão do manômetro      | 1/8" BSP                    |
| Escala do manômetro       | 0 a 160 PSIG                |
| Peso                      | 699 g                       |

### Materiais

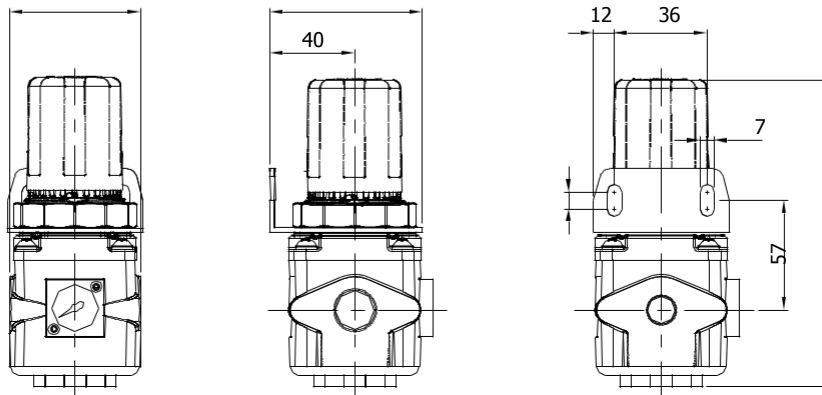
|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Manopla  | Acetal   |
| Mola     | Aço      |
| Vedações | Buna-N   |

### Descrição

|         |     |
|---------|-----|
| Suporte | Aço |
|---------|-----|



Dispositivo usado para manter a pressão de operação constante, independente das flutuações da pressão primária e do consumo de ar.



Fotos

144

## Filtro Regulador

### Série 21 Mini

#### Características Técnicas

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Vazão a 7 bar             | 1230 l/min  |
| Conexão                   | 1/4" BSP ou 1/8" BSP  |
| Pressão máxima de entrada | 10 bar  |
| Pressão de trabalho       | 0 a 10 bar  |
| Temperatura de trabalho   | -10°C a +60°C   |
| Copo                      | Policarbonato transparente ou metálico com visor de policarbonato (opcional). |
| Conexão do manômetro      | 1/8" BSP, escala de 0 a 160 psi   |
| Dreno                     | Semi-automático   |
| Peso                      | 233 g (Copo de Policarbonato)<br>292 g (Copo de Alumínio)                     |

#### Materiais

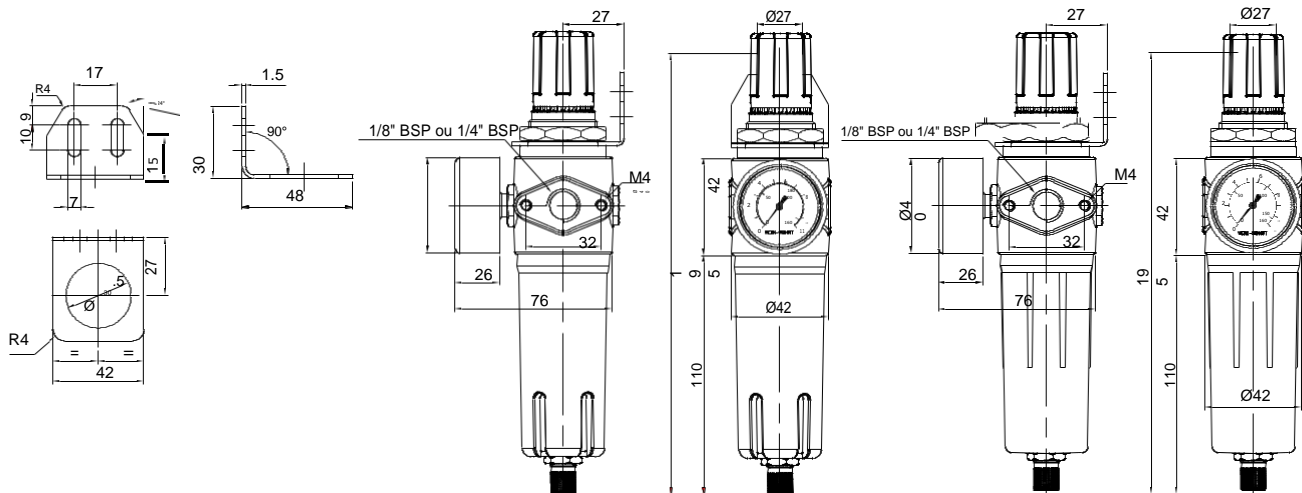
|                    |   |
|--------------------|---|
| Corpo              | Alumínio  |
| Mola               | Aço   |
| Manopla            | Plástico  |
| Copo               | Policarbonato Transparente<br>Alumínio/Policarbonato (opcional) |
| Elemento filtrante | Poliétileno ou bronze sinterizado                               |
| Vedações           | Buna-N  |
| Protetor de copo   | Polipropileno   |

#### Descrição

O filtro regulador mini oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.



OPÇÃO COM COPO METÁLICO

OPÇÃO COM COPO DE POLICARBONATO

## Filtro Regulador

Série 322 Médio

### Características Técnicas

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Conexão                 | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP   |
| Vazão a 7 bar           | 1/4" BSP: 2300 l/min<br>3/8" BSP: 3210 l/min<br>1/2" e 3/4" BSP: 3250 l/min |
| Pressão de trabalho     | 0 a 10 bar  |
| Fixação                 | Suporte cantoneira  |
| Fluído                  | Ar comprimido   |
| Temperatura de trabalho | -10°C a +60°C   |
| Capacidade do copo      | 0,15 l  |
| Conexão do manômetro    | 1/8" BSP, escala de 0 a 160 PSIG  |
| Elemento filtrante      | 5 µ ou 20 µ   |
| Peso                    | 871 g   |

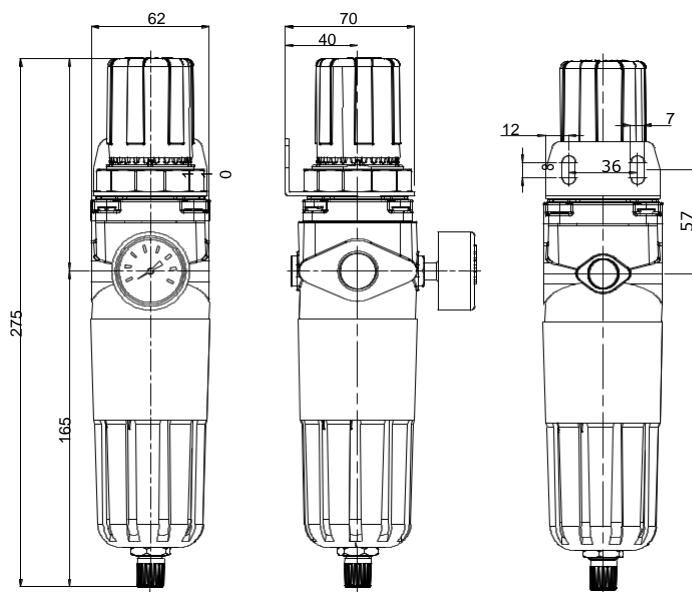
### Materiais

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| Corpo                 | Alumínio      |
| Copo                  | Policarbonato |
| Vedações              | Buna-N        |
| Proteção de copo      | Polipropileno |
| Dreno semi-automático | Alumínio      |
| Elemento filtrante    | Poliétileno   |



### Descrição

O filtro regulador oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

## Filtro Regulador

Série 422 Médio

### Características Técnicas

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| Conexão                 | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP      |
| Vazão a 7 bar           | 1/4" BSP: 2300 l/min             |
|                         | 3/8" BSP: 3210 l/min             |
|                         | 1/2" e 3/4" BSP: 3250 l/min      |
| Pressão de trabalho     | 0 a 10 bar                       |
| Fixação                 | Suporte cantoneira               |
| Fluído                  | Ar comprimido                    |
| Temperatura de trabalho | -10°C a +60°C                    |
| Capacidade do copo      | 0,15 l                           |
| Conexão do manômetro    | 1/8" BSP, escala de 0 a 160 PSIG |
| Elemento filtrante      | 5 µ ou 20 µ                      |
| Peso                    | 871 g                            |

### Materiais

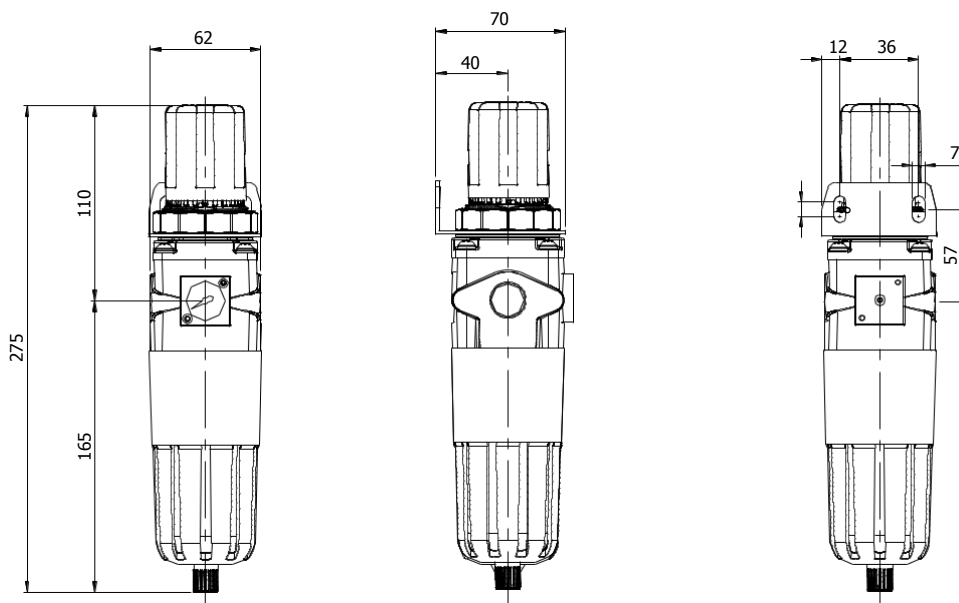
|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| Corpo                 | Alumínio      |
| Copo                  | Policarbonato |
| Vedações              | Buna-N        |
| Proteção de copo      | Polipropileno |
| Dreno semi-automático | Alumínio      |
| Elemento filtrante    | Poliétileno   |

### Descrição

O filtro regulador oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.



## Lubrificador

### Série 21 Mini

#### Características Técnicas

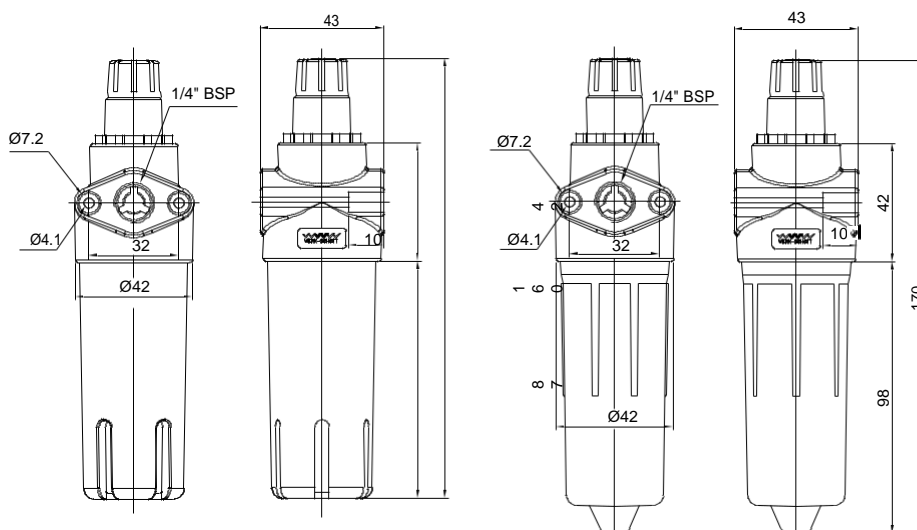
|                         |   |
|-------------------------|---|
| Vazão a 7 bar           | 1510 l/min  |
| Conexão                 | 1/4" BSP ou 1/8" BSP  |
| Pressão de trabalho     | 0 a 10 bar.   |
| Temperatura de trabalho | -10°C a +60°C   |
| Capacidade de óleo      | 0,05 l  |
| Óleos recomendados      | SAE - 10 Mineral  |
| Ajuste de gotejamento   | 2 gotas por minuto, ou dez acionamentos.  |
| Instalação              | Após o filtro e o regulador. Deve estar na posição vertical, no máximo a 5 metros do ponto a ser lubrificado. |
| Peso                    | 138 g (Copo de Policarbonato)<br>195 g (Copo de Alumínio)   |

#### Materiais

|                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| Corpo            | Alumínio                   |
| Copo             | Policarbonato Transparente |
|                  | Alumínio/Policarbonato     |
| Vedações         | Buna-N                     |
| Protetor de copo | Polipropileno              |

#### Descrição

Este dispositivo acrescenta ao ar comprimido uma neblina de óleo dosável, evitando a deterioração prematura dos componentes pneumáticos provocada pelo atrito e pela corrosão, reduzindo os custos de manutenção.



OPÇÃO COM COPO METÁLICO

OPÇÃO COM COPO DE POLICARBONATO

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

## Lubrificador

### Série 322 Médio

#### Características Técnicas

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Conexão</b>               | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP   |
| <b>Vazão a 7 bar</b>         | 1/4" BSP: 4620 l/min  |
|                              | 3/8" BSP: 5000 l/min  |
|                              | 1/2" BSP: 5550 l/min  |
|                              | 3/4" BSP: 5100 l/min  |
| <b>Pressão de trabalho</b>   | 0 a 10 bar  |
| <b>Ajuste de gotejamento</b> | 2 gotas por minuto, ou dez acionamentos.  |
| <b>Fluído</b>                | Ar comprimido   |
| <b>Capacidade de óleo</b>    | 0,15 l  |
| <b>Óleo recomendado</b>      | SAE - 10 Mineral  |
| <b>Instalação</b>            | Após o filtro e o regulador. Deve estar na posição vertical, no máximo a 5 metros do ponto de aplicação, e na mesma altura ou acima do ponto a ser lubrificado. |
| <b>Peso</b>                  | 314 g   |

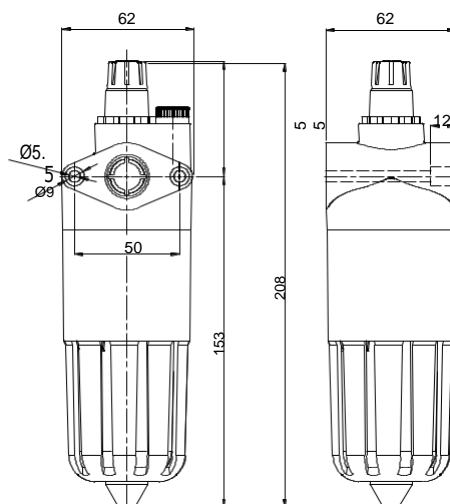


#### Materiais

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| <b>Corpo</b>            | Alumínio      |
| <b>Copo</b>             | Policarbonato |
| <b>Vedações</b>         | Buna-N        |
| <b>Protetor de copo</b> | Polipropileno |

#### Descrição

Este dispositivo acrescenta ao ar comprimido uma neblina de óleo dosável, evitando a deteriorização prematura dos componentes pneumáticos provocada pelo atrito e pela corrosão, reduzindo os custos de manutenção.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

## Lubrificador

Série 422 Médio

### Características Técnicas

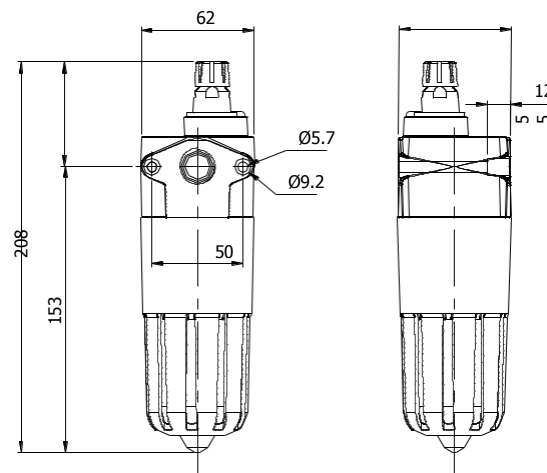
|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Conexão</b>               | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP   |
| <b>Vazão a 7 bar</b>         | 1/4" BSP: 4620 l/min  |
|                              | 3/8" BSP: 5000 l/min  |
|                              | 1/2" BSP: 5550 l/min  |
|                              | 3/4" BSP: 5100 l/min  |
| <b>Pressão de trabalho</b>   | 0 a 10 bar  |
| <b>Ajuste de gotejamento</b> | 2 gotas por minuto, ou dez acionamentos.  |
| <b>Fluído</b>                | Ar comprimido   |
| <b>Capacidade de óleo</b>    | 0,15 l  |
| <b>Óleo recomendado</b>      | SAE - 10 Mineral  |
| <b>Instalação</b>            | Após o filtro e o regulador. Deve estar na posição vertical, no máximo a 5 metros do ponto de aplicação, e na mesma altura ou acima do ponto a ser lubrificado. |
| <b>Peso</b>                  | 314 g   |

### Materiais

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| <b>Corpo</b>            | Alumínio      |
| <b>Copo</b>             | Policarbonato |
| <b>Vedações</b>         | Buna-N        |
| <b>Protetor de copo</b> | Polipropileno |

### Descrição

Este dispositivo acrescenta ao ar comprimido uma neblina de óleo dosável, evitando a deteriorização prematura dos componentes pneumáticos provocada pelo atrito e pela corrosão, reduzindo os custos de manutenção.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.



## Filtro Regulador para Pintura

Série 322 Médio

### Características Técnicas

|                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Vazão a 7 bar             | 2300 l/min                           |
| Conexão de saída          | 3 x 1/4" BSP                         |
| Conexão de entrada        | 3/8" ou 1/2" BSP                     |
| Pressão máxima de entrada | 12 bar                               |
| Pressão de trabalho       | 0 a 10 bar                           |
| Fixação                   | Suporte Cantoneira                   |
| Temperatura de trabalho   | -10°C a +60°C                        |
| Copo                      | Nylon com dreno manual               |
| Conexão do manômetro      | 1/4", escala de 0 a 160 psi          |
| Características           | Conexão de 1/4" BSP, nos 3 orifícios |
| Peso                      | 921 g                                |

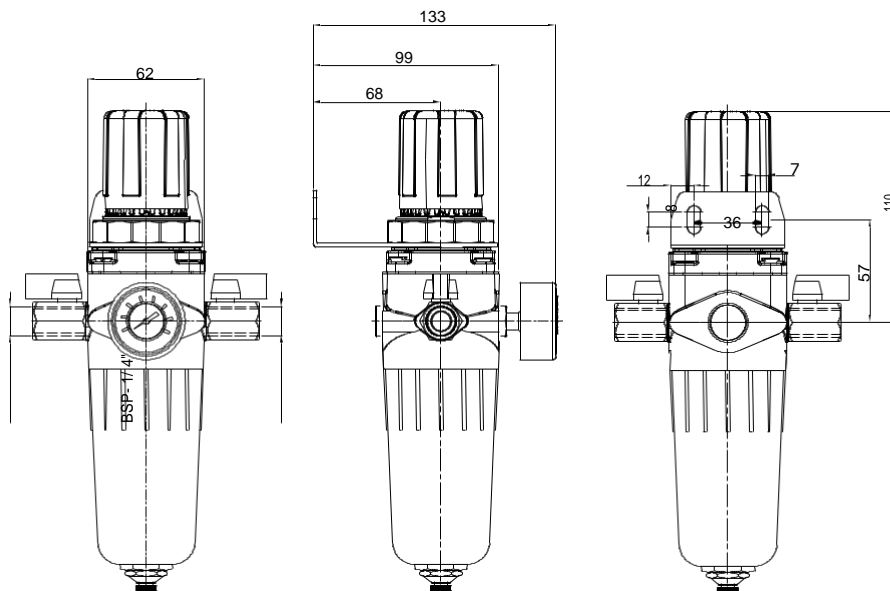
### Materiais

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| Corpo              | Alumínio           |
| Mola               | Aço                |
| Manopla            | Acetal             |
| Copo               | Nylon              |
| Elemento filtrante | Bronze sinterizado |
| Vedações           | Buna-N             |



### Descrição

O filtro regulador para pintura oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

## Filtro Regulador para Pintura

Série 422 Médio

### Características Técnicas

|                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Vazão a 7 bar             | 2300 l/min                           |
| Conexão de saída          | 3 x 1/4" BSP                         |
| Conexão de entrada        | 3/8" ou 1/2" BSP                     |
| Pressão máxima de entrada | 12 bar                               |
| Pressão de trabalho       | 0 a 10 bar                           |
| Fixação                   | Suporte Cantorneira                  |
| Temperatura de trabalho   | -10°C a +60°C                        |
| Copo                      | Nylon com dreno manual               |
| Conexão do manômetro      | 1/4", escala de 0 a 160 psi          |
| Características           | Conexão de 1/4" BSP, nos 3 orifícios |
| Peso                      | 921 g                                |

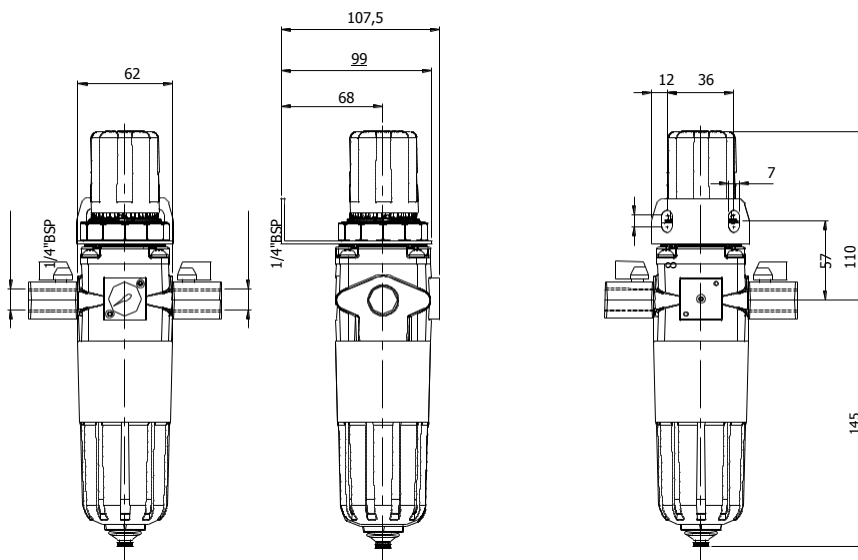
### Materiais

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| Corpo              | Alumínio           |
| Mola               | Aço                |
| Manopla            | Acetal             |
| Copo               | Nylon              |
| Elemento filtrante | Bronze sinterizado |
| Vedações           | Buna-N             |



### Descrição

O filtro regulador para pintura oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.



Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

## Purgador Final de Linha

Série 322 Médio

### Características Técnicas

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| Conexão          | 1/2" BSP             |
| Faixa de Pressão | Até 10 bar           |
| Drenagem         | Automático ou manual |
| Despressurizador | Manual               |

### Materiais

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Corpo                 | Alumínio               |
| Copo                  | Policarbonato ou nylon |
| Protetor de Copo      | Polipropileno          |
| Dreno Semi-Automático | Alumínio               |

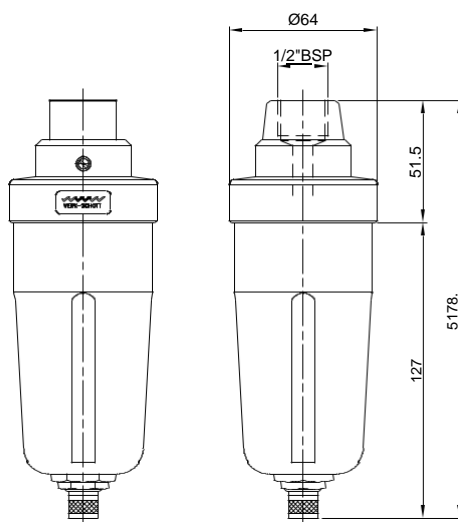
### Descrição

Elemento que se destina a drenagem das linhas de ar comprimido.



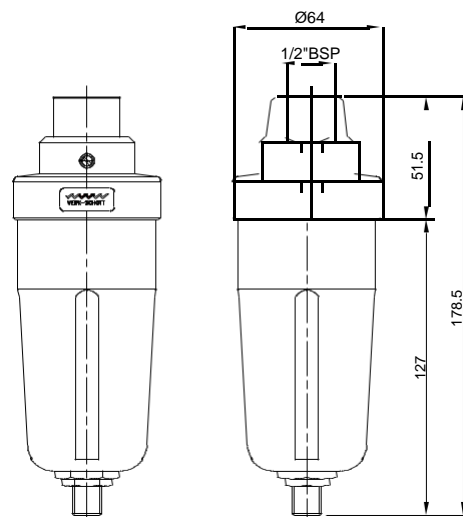
desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme  
gabarito de codificação.

5211-20DM



PURGADOR DRENO MANUAL

5211-20



PURGADOR DRENO AUTOMÁTICO

## INFORMAÇÕES GERAIS

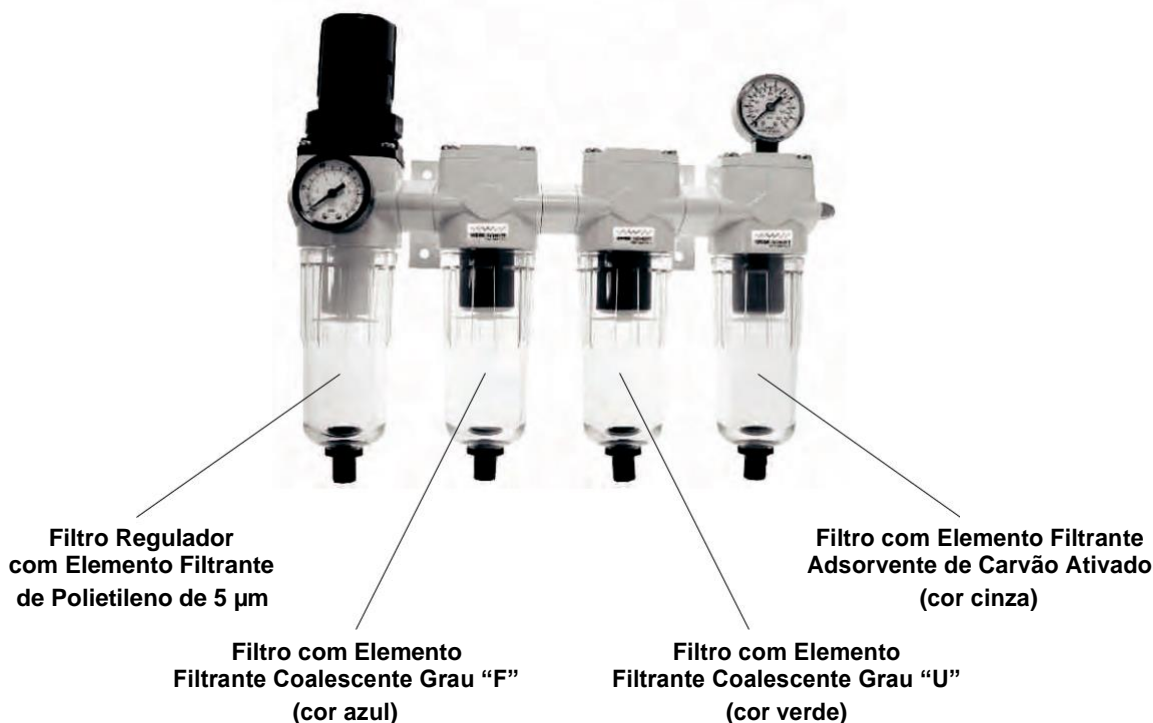
### Unidade de Preparação de Ar Comprimido para Uso Odontológico

Os Conjuntos Odontológicos Werk-Schott são elementos indispensáveis em toda instalação pneumática corretamente projetada. São necessários para a purificação do ar comprimido de partículas sólidas e gotas de umidade, assim como hidrocarbonetos e odores

O ar comprimido utilizado nos equipamentos odontológicos deve ser isento de contaminação por partículas sólidas, de aerossóis de água e de óleos contaminantes, que os sistemas de filtragem convencionais não eliminam. Os sistemas de secagem podem remover a água do ar comprimido, mas não removem o óleo contaminante que é introduzido pelos compressores de ar, mesmo utilizando-se de um compressor de funcionamento a seco (sem óleo). A contaminação acontece porque o ar ambiente pode conter de 20 a 30 ppm de hidrocarbonetos em suspensão, originários da queima de combustíveis. Os filtros convencionais de filtragem nominal de 5 micra não removem partículas contaminantes submicrônicas; estes filtros de uso convencional, removem partículas maiores que 2 micra; 80% das partículas sólidas em suspensão são menores que 2 micra e os aerossóis são menores que 0,2 micra. Os filtros coalescentes foram projetados para remover partículas submicrônicas sólidas, de óleo e de água do ar comprimido. A eficiência de remoção de partículas é de 0,3 a 0,6  $\mu\text{m}$ ; o que representa de 98,5% a 99,9999%.

### Principais Características

- Purificação do ar comprimido de partículas sólidas e gotas de umidade.
- Redução do óleo contido no ar proveniente dos compressores e tubulações de ar, proporcionando melhor eficiência das restaurações adesivas.
- Redução da manutenção dos equipos.
- Redução de impurezas na boca do paciente.



**Filtro Regulador:** mantém a pressão de operação constante, independente das flutuações da pressão primária e do consumo de ar; pré-filtragem dos filtros coalescentes, retendo as partículas sólidas e gotas de umidade com valor absoluto de  $5\mu\text{m}$ .

**Filtro de Ar Comprimido com Elemento Filtrante Coalescente Grau "F" (cor azul):** com eficiência de 98,5% na remoção de partículas de  $0,3$  a  $0,6\mu\text{m}$  e com quantidade máxima de óleo de  $0,5\text{ mg/m}^3$ .

**Filtro de Ar Comprimido com Elemento Filtrante Coalescente Grau "U" (cor verde):** com eficiência de 99,9999% na remoção de partículas de  $0,3$  a  $0,6\mu\text{m}$  e com quantidade máxima de óleo de  $0,1\text{ mg/m}^3$ .

**Filtro de Ar Comprimido com Elemento Filtrante Adsorvente de Carvão Ativado (cor cinza):** para eliminação final dos últimos traços de hidrocarbonetos da corrente gasosa de até  $0,03\text{ mg/m}^3$ .

## Recomendações para Instalação e Uso

### 1. Instalação:

**A)** Instale o conjunto de preparação de ar comprimido para uso odontológico, o mais próximo possível do ponto de aplicação, em local de fácil acesso, facilitando as regulagens e a manutenção.

**B)** Pode ser necessário instalar filtração na linha principal, próximo ao compressor, antes da entrada do anel de distribuição, assim como nos pontos críticos.

**C)** Instale os filtros na posição vertical com os copos para baixo, deixando espaço suficiente para retirada dos copos quando for necessária a manutenção e troca dos elementos filtrantes.

**D)** Prever a coleta dos líquidos removidos pelos filtros, através de tubulações adequadas.

**E)** Verificar se o sentido de fluxo do fornecimento coincide com os indicados nos equipamentos.

**F)** Verificar se as roscas das conexões são gás cilíndricas (BSP) com selo de assento frontal; as conexões cônicas (NPT) causam danos irreparáveis ao produto, ocasionando a perda de garantia.

### 2. Uso:

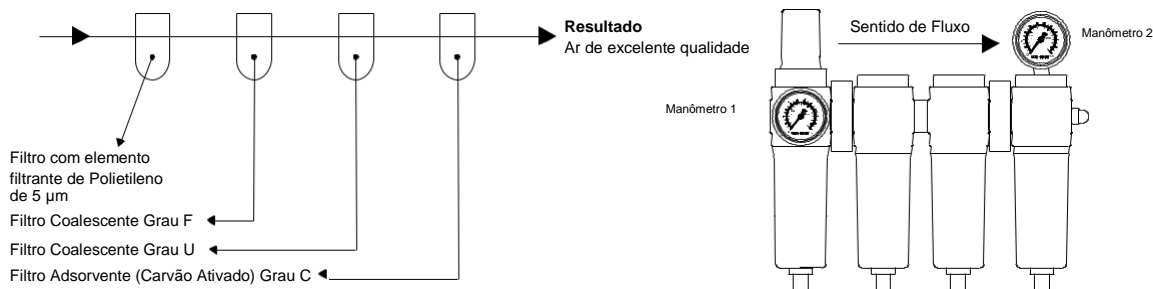
Serviço eficiente e longa vida útil das unidades dependem de uma correta manutenção.

**A)** Fazer inspeção visual semanalmente para controle de vazamentos, drenagem de condensado e limpeza.

**B)** Os copos dos filtros devem ser lavados com água e sabão neutro.

**C)** Quando a diferença de pressão entre o manômetro nº 1 e o manômetro nº 2 atingir de  $1,5$  a  $2\text{ bar}$ , os elementos filtrantes devem ser substituídos.

**D)** A Werk-Schott fornece kits de reparo e peças originais para reposição.



## Conjunto Odonto de Preparação de Ar Comprimido

Série COM 1765C Mini

### Características Técnicas

|                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Conexão                   | 1/4" BSP                |
| Vazão a 6 bar             | 690 l/min               |
| Pressão de Trabalho       | 0 a 10 bar              |
| Pressão Máxima de Entrada | 12 bar                  |
| Fluido                    | Ar comprimido           |
| Temperatura de Trabalho   | -10° C a +60° C         |
| Capacidade do copo        | 0,05 l                  |
| Conexão dos Manômetros    | 1/8" BSP                |
| Escala dos Manômetros     | 0 a 160 PSIG e a 11 bar |
| Elementos Filtrantes      | 5 µ                     |
| Elementos Coalescentes    | Grau "U" ou Grau "F"    |
| Elemento Adsorvente       | Carvão Ativado          |
| Peso                      | 874 g                   |

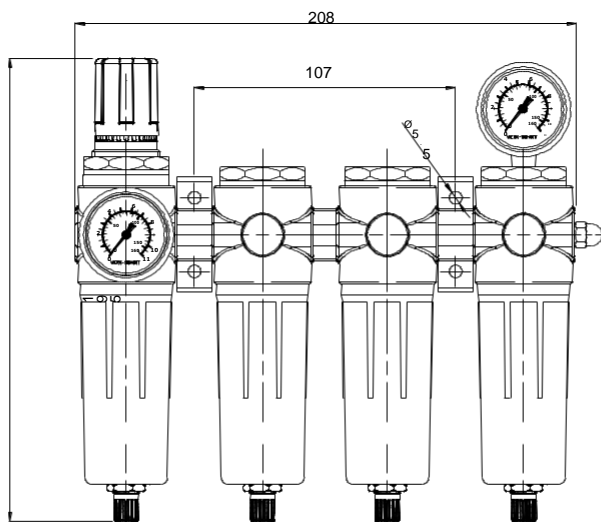


### Materiais

|                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| Vedações               | Buna-N                     |
| Elemento Filtrante     | Polietileno                |
| Elementos Coalescentes | Fibra Borosilicato         |
| Manopla                | Acetal                     |
| Suportes               | Alumínio                   |
| Tirantes               | Aço                        |
| Copo                   | Polycarbonato Transparente |

### Composição

Composto de 1 filtro regulador + 1 filtro com elemento coalescente grau "F" + 1 filtro com elemento coalescente grau "U" + 1 filtro com elemento adsorvente de carvão ativado + 1 manômetro horizontal + 1 manômetro vertical.



Fotos e desenhos ilustrativos.

## Componentes

| Código    | Descrição   |
|-----------|---|
| FRO-1S    | Filtro Regulador Odonto Mini 1/4" BSP (sem manômetro)   |
| FOW-16S   | Filtro de Ar Odonto Mini 1/4" BSP com Elemento Filtrante Coalescente Grau "F" (sem manômetro)         |
| FOW-15S   | Filtro de Ar Odonto Mini 1/4" BSP com Elemento Filtrante Coalescente Grau "U" (sem manômetro)         |
| FOW-17S   | Filtro de Ar Odonto Mini 1/4" BSP com Elemento Filtrante Adsorvente de Carvão Ativado (sem manômetro) |
| YY-B40-18 | Manômetro Horizontal – 40 – de 0 a 11 bar – 1/8" BSP  |
| 4412-12   | Manômetro Vertical – 40 – de 0 a 11 bar – 1/8" BSP  |

Quando a queda de pressão chega a  $\pm 1$  bar, os elementos filtrantes devem ser trocados (8 a 10 PSIG).

## Kits de Reparo

Kit de Reparo para o Filtro Regulador Mini  
Ref.: 2102-001

Kit de Reparo para o Filtro de Ar Mini com Copo de Policarbonato  
Ref.: 1102-000

## Elementos de Reposição

Elemento Filtrante Coalescente Grau "F" Mini (cor azul)  
Ref.: 1113-181

Elemento Filtrante Coalescente Grau "U" Mini (cor verde)  
Ref.: 1113-180

Elemento Filtrante Adsorvente de Carvão Ativado Mini (cor cinza)  
Ref.: 1113-133

## Conjunto Odonto de Preparação de Ar Comprimido

Série COG 1765C Médio

### Características Técnicas

|                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Conexão                   | 1/2" BSP                |
| Vazão e a 6 bar           | 2138 l/min              |
| Pressão de Trabalho       | 0 a 10 bar              |
| Pressão Máxima de Entrada | 12 bar                  |
| Fluido                    | Ar comprimido           |
| Temperatura de Trabalho   | -10° C a +60° C         |
| Capacidade do copo        | 0,15 l                  |
| Conexão dos Manômetros    | 1/8" BSP                |
| Escala dos Manômetros     | 0 a 160 PSIG e a 11 bar |
| Elementos Filtrantes      | 5 µ                     |
| Elementos Coalescentes    | Grau "U" ou Grau "F"    |
| Elemento Adsorvente       | Carvão Ativado          |
| Peso                      | 2280 g                  |

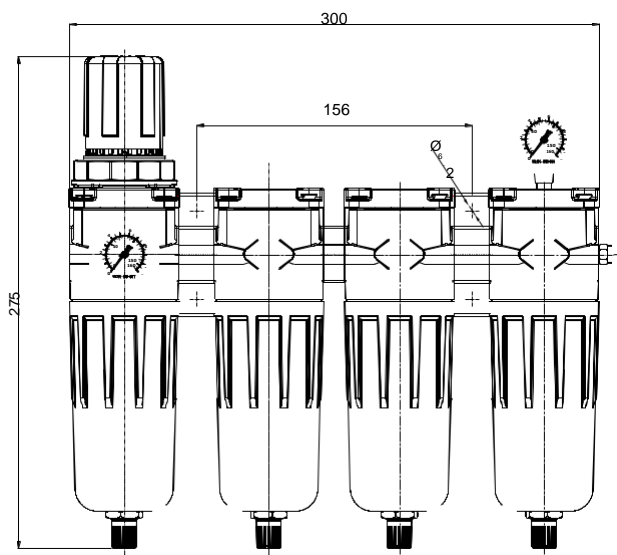


### Materiais

|                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| Vedações               | Buna-N                     |
| Elemento Filtrante     | Poliétileno                |
| Elementos Coalescentes | Fibra Borossilicato        |
| Manopla                | Acetal                     |
| Suportes               | Alumínio                   |
| Tirantes               | Aço                        |
| Copo                   | Policarbonato Transparente |

### Composição

Composto de 1 filtro regulador + 1 filtro com elemento coalescente grau "F" + 1 filtro com elemento coalescente grau "U" + 1 filtro com elemento adsorvente de carvão ativado + 1 manômetro horizontal + 1 manômetro vertical.



## Componentes

| Código    | Descrição  |
|-----------|--|
| FRO-2S    | Filtro Regulador Odonto Médio 1/2" BSP (sem manômetro)   |
| FOW-26S   | Filtro de Ar Odonto Médio 1/2" BSP com Elemento Filtrante Coalescente Grau "F" (sem manômetro)         |
| FOW-25S   | Filtro de Ar Odonto Médio 1/2" BSP com Elemento Filtrante Coalescente Grau "U" (sem manômetro)         |
| FOW-27S   | Filtro de Ar Odonto Médio 1/2" BSP com Elemento Filtrante Adsorvente de Carvão Ativado (sem manômetro) |
| YY-B40-18 | Manômetro Horizontal – 40 – de 0 a 11 bar – 1/8" BSP   |
| 4412-12   | Manômetro Vertical – 40 – de 0 a 11 bar – 1/8" BSP   |
| DV-410    | Dreno Automático (recomendado para o filtro regulador)   |

Quando a queda de pressão chega a  $\pm 1$  bar, os elementos filtrantes devem ser trocados (8 a 10 PSIG).

## Kits de Reparo

Kit de Reparo para o Filtro Regulador Médio  
Ref.: 2214-000

Kit de Reparo para o Filtro de Ar Médio  
Ref.: 1204-000

## Elementos de Reposição

Elemento Filtrante Coalescente Grau "F" Médio (cor azul)  
Ref.: 2212-191

Elemento Filtrante Coalescente Grau "U" Médio (cor verde)  
Ref.: 2212-190

Elemento Filtrante Adsorvente de Carvão Ativado Médio (cor cinza)  
Ref.: 2212-133

## Válvulas Pneumáticas

As válvulas pneumáticas são componentes do circuito pneumático que se destinam a controlar a direção, a pressão, a vazão ou o bloqueio do ar comprimido. As válvulas pneumáticas se classificam em Válvulas de Controle Direcional, Válvulas de Bloqueio, Válvulas de Controle de Fluxo e Válvulas de Controle de Pressão.

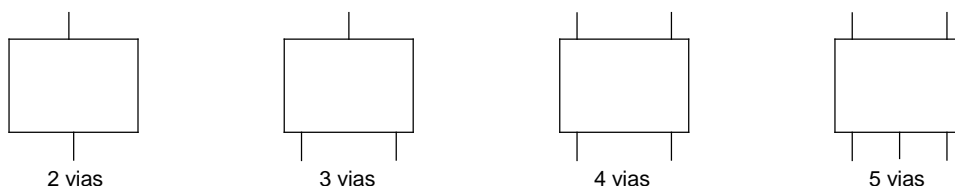
### Válvulas de Controle Direcional

As Válvulas de Controle Direcional têm por função orientar, permitir ou interromper um fluxo de ar. Para definirmos uma Válvula de Controle Direcional devemos levar em conta os seguintes dados:

- Número de vias
- Número de posições
- Posição inicial
- Tipo de acionamento
- Tipo de retorno
- Vazão
- Tipo construtivo

### Número de Vias

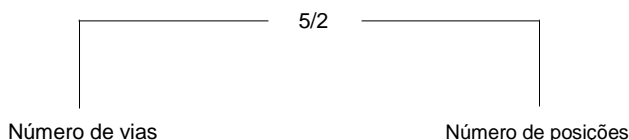
É o número de orifícios de conexões de trabalho que a válvula possui. São consideradas como vias a conexão de entrada de pressão, conexões de utilização e conexões de escape.



### Número de Posições

É a quantidade de posições estáveis da válvula direcional ou ainda a quantidade de manobras distintas que uma válvula direcional pode executar. As válvulas mais comuns possuem 2 ou 3 posições. As válvulas direcionais são definidas conforme o número de vias e o número de posições.

Exemplo:



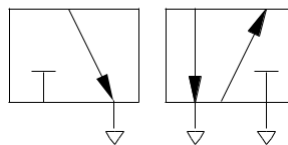
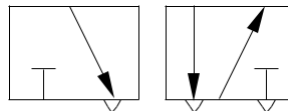
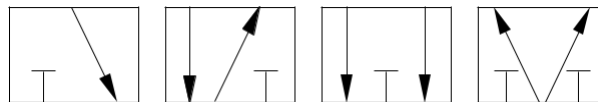
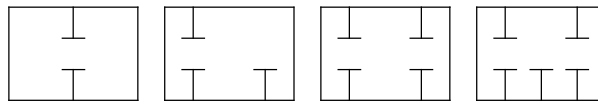
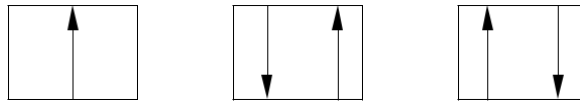
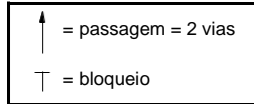
### Simbologia/Representação

O símbolo representa a função da válvula e sua forma de acionamento e retorno.

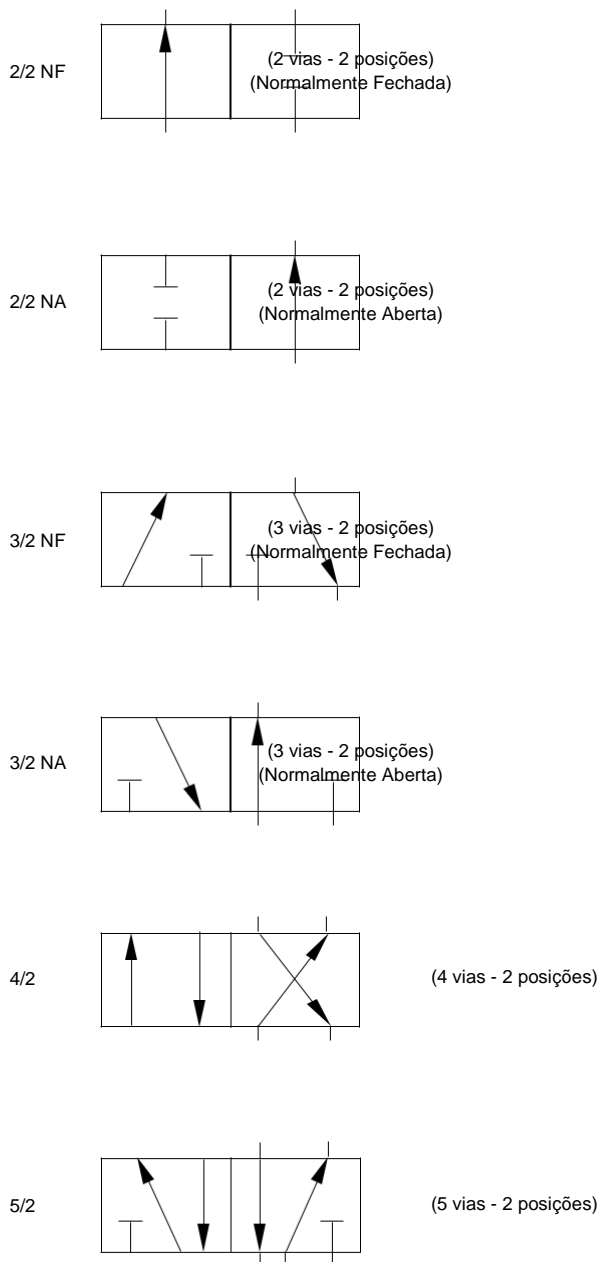
### Representação do Número de Vias e de Posições

As válvulas direcionais são representadas por um retângulo que é dividido em quadrados. O número de quadrados na simbologia é igual ao número de posições da válvula que representa a quantidade de movimentos que a mesma executa através dos acionamentos.

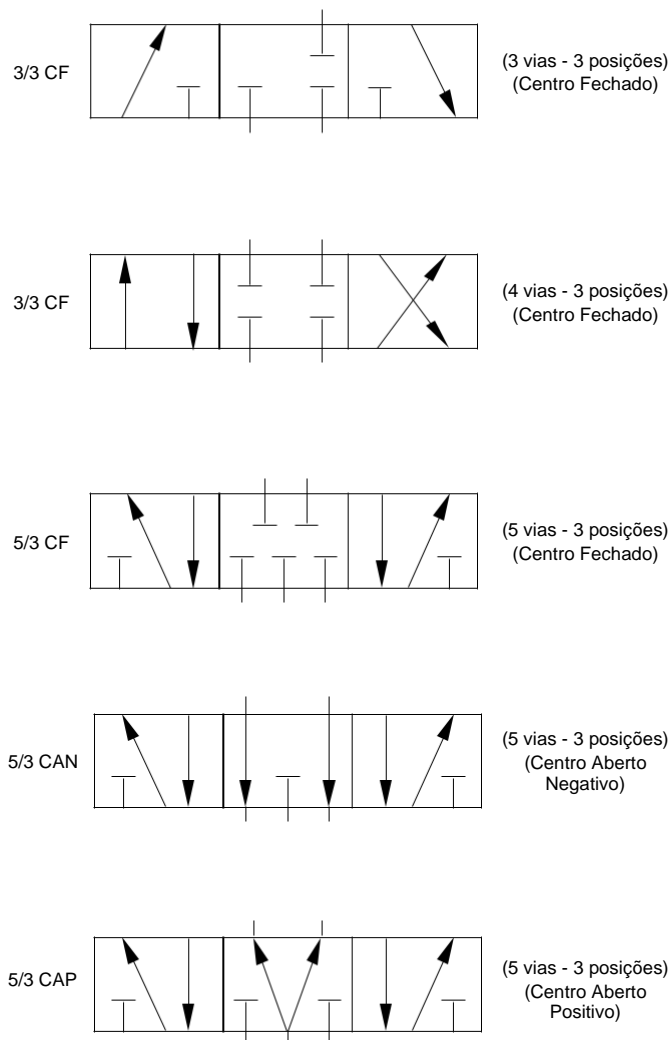




### 2 Posições



### 3 Posições



#### Identificação do Número de Vias

Devemos considerar a identificação do número de vias apenas de um quadrado.

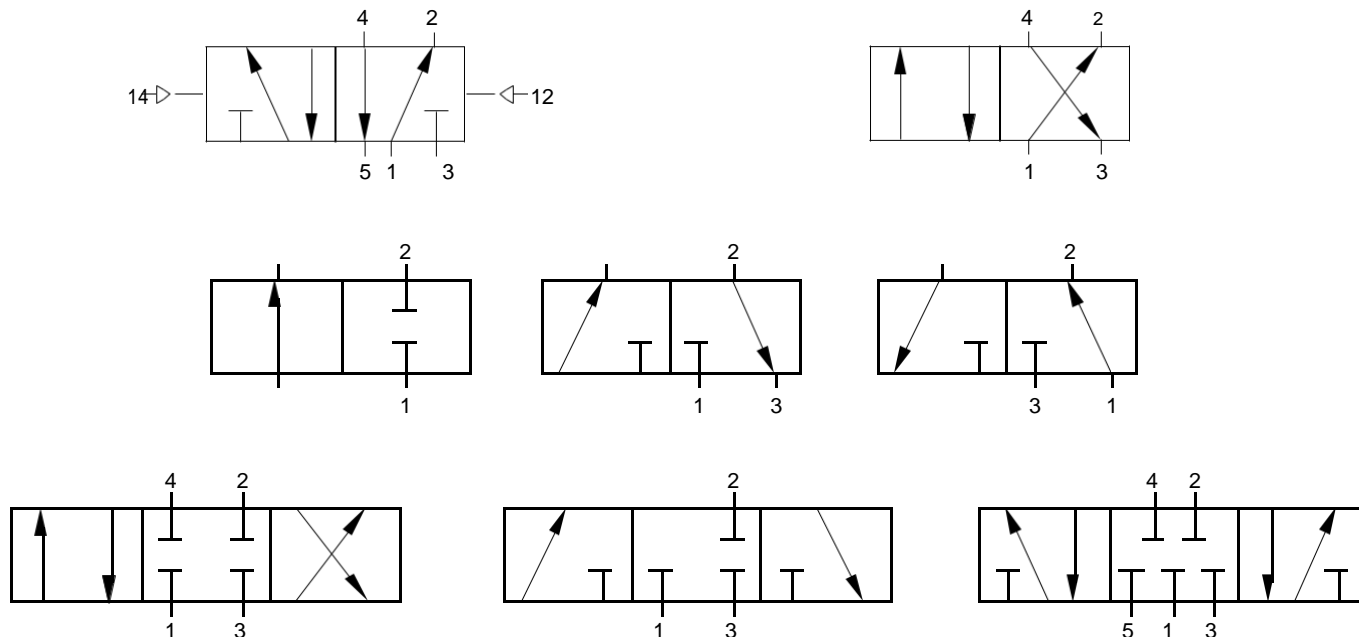
#### Posição Normal

A posição normal de uma válvula de controle direcional é a posição em que se encontram os elementos internos quando a mesma não foi acionada.

#### Identificação dos Orifícios nas Válvulas

A identificação dos orifícios nas válvulas pneumáticas, nos reguladores de pressão, nos filtros de ar e etc, têm variado de fabricante para fabricante.

Preocupados com isso, o CETOP - Comitê Europeu de Transmissão Óleo Hidráulica e Pneumática, propôs um método universal para a identificação dos orifícios aos fabricantes deste tipo de equipamento. O código apresentado pelo CETOP, vem sendo estudado para que se torne norma universal através da Organização Internacional de Normalização - ISO. A finalidade do código é fazer com que o usuário tenha uma fácil instalação dos componentes, relacionando as marcas dos orifícios do circuito com as marcas contidas nas válvulas, identificando claramente a função de cada orifício. Essa proposta é numérica, conforme abaixo:



Ou seja:

Orifício 1: Alimentação/Suprimento Principal/Pressão

Orifício 2 e 4: Utilização/Saída

Orifício 3 e 5: Escape/Exaustão

Orifício 10, 12 e 14: Pilotagem

### Identificação Literal

Outra forma de identificação da função dos orifícios de uma válvula é a identificação literal:

Orifício P: Alimentação/Pressão

Orifício A, B, e C: Utilização/Saída

Orifício R, S, e T: Escape/Exaustão

Orifício X, Y, e Z: Pilotagem

Os escapes aparecem também representados pela letra E, seguida de respectiva letra que identifica a utilização.

Exemplo:

EA: orifício de escape ou exaustão do ar utilizado pelo orifício A.

EB: orifício de escape ou exaustão do ar utilizado pelo orifício B.

A letra D, quando utilizada, representa orifício de escape do ar de comando interno.

**Tabela para Identificação dos Orifícios de uma Válvula Direcional:**

| 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 |

**Denominação de uma Válvula Direcional**

Nas válvulas de duas posições, as ligações são feitas no quadro do “retorno” (na direita do símbolo), quando a válvula não estiver acionada, quando acionada (presa em fim de curso na posição inicial), as ligações são feitas no quadro de acionamento (na esquerda do símbolo).

Nas válvulas de três posições, as ligações são feitas no quadro central (posição neutra) quando não acionadas, ou no quadro correspondente, quando acionadas.

O quadro (posição) onde as ligações são feitas simbolicamente é fixo. Movimenta-se o quadro livre de ligações.

- **Posição Zero ou de Repouso:** é a posição adotada pelas partes internas da válvula.

- **Posição Inicial ou Partida:** é a posição que uma válvula, um cilindro, etc, ocupam após serem instalados em um sistema pneumático, pressurizado ou eletrizado. Nesta posição se inicia a sequência de operações previstas, e geralmente são indicados a entrada de ar comprimido, escapes e utilização. Em um circuito, todas as válvulas e cilindros são sempre representados em sua posição inicial.

**Atuadores, Acionamentos ou Comandos de Válvulas Direcionais**

As válvulas necessitam de um agente externo ou interno para deslocar as suas partes internas de uma posição para outra, ou seja, que altere as direções do fluxo, efetue bloqueios e liberação de escapes.

Os elementos responsáveis por tais alterações são os acionamentos internos, que podem ser classificados em comando direto ou indireto.

**Comando Direto:** é quando a força de acionamento atua diretamente sobre o mecanismo que causa a inversão da válvula.

**Comando Indireto:** é quando a força de acionamento atua sobre um dispositivo intermediário, que libera o comando principal, que por sua vez inverte a válvulas. Estes comandos são chamados de combinados ou servo.

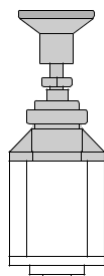
**Tipos de Acionamentos e Comandos**

São diversos os tipos de acionamentos e podem ser: *Musculares, Mecânicos, Pneumáticos, Elétricos ou Combinados*. Estes acionamentos e comandos são representados por símbolos normalizados.

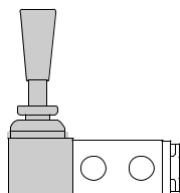
**Acionamentos Musculares**

São utilizados onde o operador do sistema realiza o ato de acionar o comando da válvula. Os Acionamentos Musculares são indicados para início, segurança e emergência de circuitos.

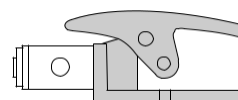
Os principais tipos de Acionamentos Musculares são: **Botão - Alavanca - Pedal**



**Botão**

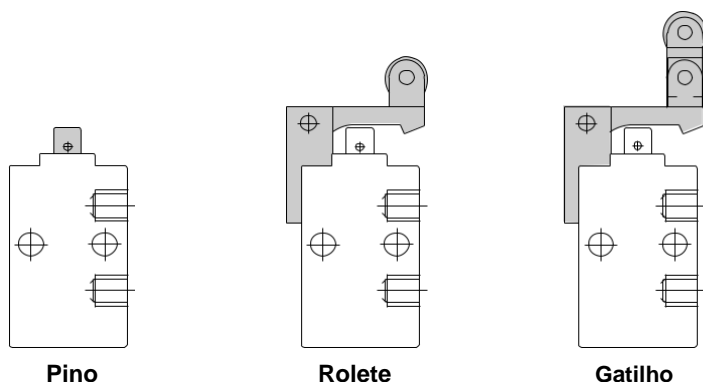


**Alavanca**



**Pedal**

Os principais tipos de Acionamentos Mecânicos são: **Pino - Rolete - Gatilho**



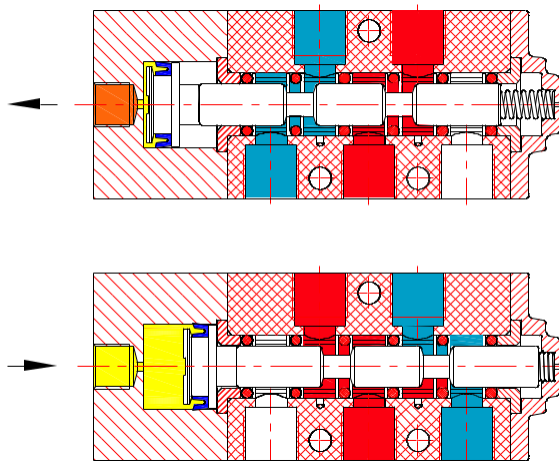
### Acionamentos Pneumáticos

As válvulas equipadas com este tipo de acionamento são operadas pela ação do ar comprimido, proveniente de um sinal pneumático emitido por outra válvula.

**Os Acionamentos Pneumáticos são:**

- **Comando Direto por Alívio de Pressão (Piloto Negativo):** os pistões (pilotos) são pressurizados com ar comprimido proveniente da alimentação. Um equilíbrio de forças é estabelecido na válvula ao se processar a depressurização de um dos pistões (piloto), ocorre a inversão da válvula.

- **Comando Direto por Aplicação de Pressão (Piloto Positivo):** um impulso de pressão, proveniente de um comando externo, é aplicado diretamente sobre o pistão acionando a válvula.



**Comando Direto por Diferencial de Áreas:** a pressão de comando atua em áreas diferentes, possibilitando a existência de um sinal prioritário e outro supressivo.

**Diafragma:** devido a grande área da membrana, este atuador pode trabalhar com baixas pressões.

### Acionamentos Elétricos

A operação das válvulas é efetuada por meio de sinais elétricos, proveniente de chaves fim de curso, pressostatos, temporizadores, sensores magnéticos ou qualquer outro dispositivo que emita um sinal elétrico. A rapidez dos sinais elétricos de comando é um fator muito importante neste tipo de acionamento; são de grande utilização em circuitos complexos e de distâncias longas entre o local emissor e o receptor.

### Acionamentos Combinados

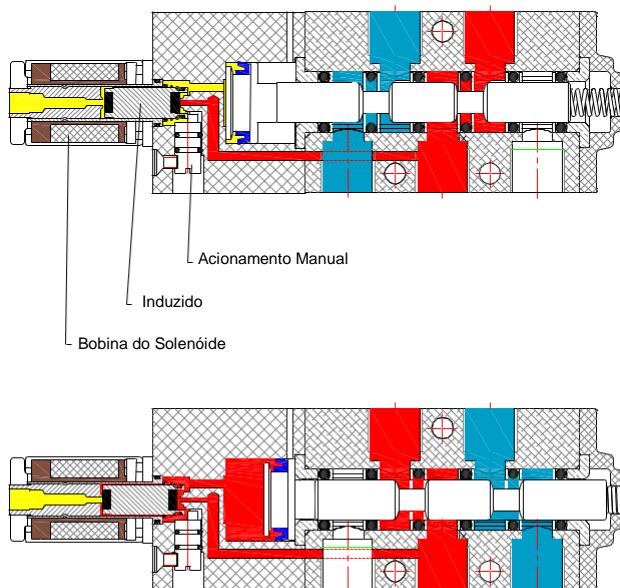
É comum a utilização da própria energia do ar comprimido para acionar as válvulas. Podemos comunicar o ar de alimentação da válvula a um acionamento auxiliar que permite a ação do ar sobre o comando da válvula ou cortar a comunicação deixando-a livre para a operação de retorno. Os acionamentos tidos como combinados são classificados também como Servo Piloto, Comando Prévio e/ou Indireto. Isso se fundamenta na aplicação de um acionamento (pré-comando, que comanda a válvula principal, responsável pela execução da operação).

Quando é efetuada a alimentação da válvula principal, a que realizará o comando dos conversores de energia, pode-se emitir ou desviar um sinal através de um canal interno ou conexão externa, que ficará retido direcionando-o para efetuar o acionamento da válvula principal, que posteriormente é colocada para exaustão.

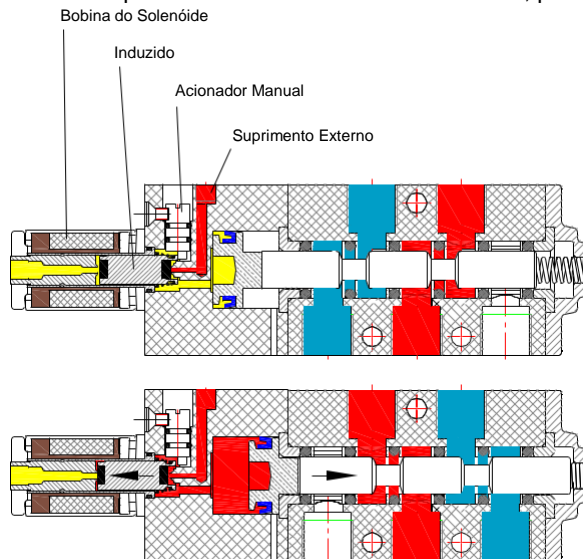
As válvulas de pré-comando são geralmente elétricos, pneumáticas, manuais ou mecânicas, ou seja, solenóide, piloto, botão, cone ou esfera.

### Alguns Tipos de Acionamentos Combinados

- **Solenóide e Piloto Interno:** quando o solenóide é energizado, o campo magnético criado desloca o induzido, liberando o piloto interno que realiza o acionamento da válvula, utilizando o ar suprido internamente.



- **Solenóide e Piloto Externo:** conforme acontece no acionamento anterior, quando o solenóide é energizado, o campo magnético criado desloca o induzido, liberando o piloto interno que realiza o acionamento da válvula, porém utiliza o ar suprido externamente.



- **Solenóide e Atuador Manual:** o atuador manual pode ser botão, pino, parafuso e/ou outros elementos mecânicos que possam ser operados manualmente.

No Acionamento Elétrico conjugado com um Atuador Manual, a válvula principal pode ser comandada por meio da eletricidade a qual cria um campo magnético, causando o afastamento do induzido do assento e liberando a pressão que aciona a válvula. Pode também ser acionada através do Atuador Manual, o qual despressuriza a válvula internamente ou trava o induzido. O Acionamento Elétrico conjugado com o Atuador Manual é de grande importância porque permite testar o circuito, sem necessidade de energizar o comando elétrico ou permitindo a continuidade de operação quando faltar energia elétrica.

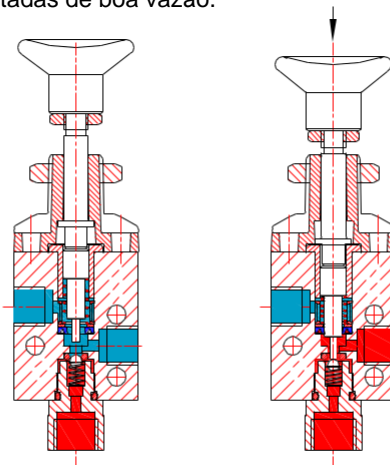
### Tipo Construtivo

As válvulas direcionais, seguindo o tipo construtivo são divididas em 3 grupos:

- Válvula poppet
- Válvula poppet-spool
- Válvula de distribuidor axial ou spool

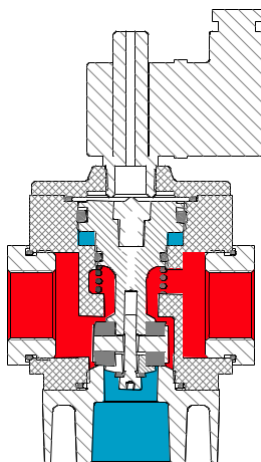
### - Válvulas Poppet

Estas válvulas podem ser de Assento com Disco ou Assento com Cone. São válvulas de funcionamento simples, constituídas de um mecanismo responsável pelo deslocamento de uma esfera, disco ou cone obturador de seu assento, causando a liberação ou bloqueio das passagens que comunicam o ar com as conexões. São válvulas de resposta rápida devido ao pequeno curso de deslocamento, podendo trabalhar isentas de lubrificação e são dotadas de boa vazão.



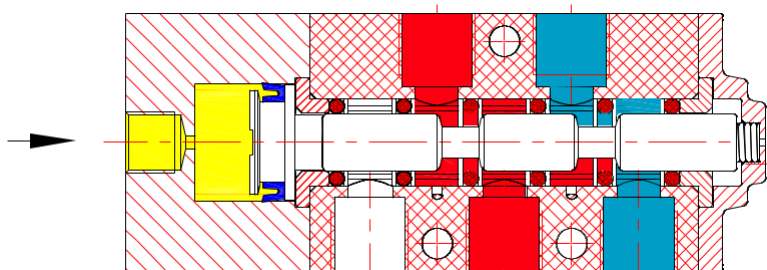
### - Válvulas Poppet-Spool

Possuem um êmbolo que se desloca axialmente sob guarnições que realizam a vedação das câmaras internas. Conforme o deslocamento, o êmbolo permite abrir ou bloquear a passagem do ar devido ao afastamento dos assentos, desta forma a válvula realiza funções do tipo poppet e spool para direcionar o ar.



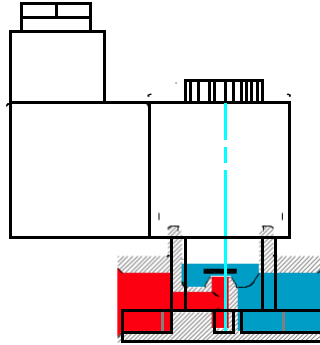
### - Válvulas Tipo Spool ou Distribuidor Axial

Neste tipo de válvula, o distribuidor axial (êmbolo) se desloca com movimentos longitudinais sobre espaçadores e anéis de vedação tipo o'ring, permitindo ou não comunicação entre a conexão de alimentação e a utilização. Quanto a posição inicial, esta pode ser fechada ou aberta. O êmbolo deve possuir uma superfície bem lisa e sem defeitos, a fim de que os anéis não sejam prejudicados e realizem uma boa vedação. Quanto ao acionamento, podem ser musculares, mecânicos, pneumáticos e elétricos.



### Comando Direto por Solenóide

Embora as válvulas de grande porte possam ser acionadas diretamente por solenóide, a tendência é fazer válvulas de pequeno porte, acionadas por solenóide e que servem de pré-comando (válvulas piloto), pois emitem ar comprimido para acionamento de válvulas maiores (válvulas principais). As válvulas possuem um enrolamento que circunda uma capa de material magnético, contendo em seu interior um induzido, confeccionado de um material especial, para evitar magnetismo remanescente. Este conjunto (capa + induzido) é fixado a um corpo, constituindo a válvula. O induzido possui vedações de material em ambas as extremidades, no caso da válvula de 3 vias, e em uma extremidade, quando de 2 vias. É mantido contra uma sede pela ação de uma mola. Sendo que na válvula N.F., a pressão de alimentação fica retida pelo induzido no orifício de entrada e tende a deslocá-lo. Por este motivo, há uma relação entre o tamanho do orifício interno de passagem e a pressão de alimentação. A bobina é energizada pelo campo magnético criado e o induzido é deslocado para cima, ligando a pressão com o ponto de utilização, vedando o escape. Desenergizando-se a bobina, o induzido retorna à posição inicial e o ar emitido para a utilização tem condições de ser expulso para a atmosfera. Esta válvula é frequentemente incorporada em outras de modo que ela (válvula piloto) e a principal formem uma só unidade, como veremos em alguns casos adiante. Com as trocas das funções de seus orifícios, pode ser utilizada como N. A.



### Válvulas Direcionais de Cinco Vias e Duas Posições (5/2)

São válvulas que possuem uma entrada de pressão, dois pontos de utilização e dois escapes. Estas válvulas também são chamadas de 4 vias com 5 orifícios, devido à norma empregada. É errado denominá-las simplesmente de válvulas de 4 vias.

Um válvula de 5 vias realiza todas as funções de uma de 4 vias. Fornece ainda maiores condições de aplicação e adaptação, se comparada diretamente a válvula de 4 vias, principalmente quando a construção é do tipo distribuidor axial. Conclui-se portanto, que todas as aplicações encontradas para uma válvula de 4 vias podem ser substituídas por uma de 5 vias, sem qualquer problema. Mas o inverso nem sempre é possível. Existem aplicações que uma válvula de 5 vias sozinha pode executar e que quando feitas por uma válvula de 4 vias, necessitam do auxílio de outras válvulas.

### Coeficiente de Vazão

A vazão de uma válvula é o volume de fluido que pode passar através dela em um determinado tempo. A maneira padronizada para especificar a vazão de uma válvula é através dos coeficientes Cv e Kv, os quais permitem a seleção de válvulas por um método prático, dimensionando-as corretamente para cada caso em particular.

- **Coeficiente de Vazão pelo Fator Cv:** o fator Cv é definido como sendo o número de Galões Americanos (3,7854 litros) de água que passou pela válvula em um minuto, à temperatura de 68°F (20°C) , provocando uma queda de pressão de 1 PSI.

- **Coeficiente de Vazão pelo Fator Kv:** o fator Kv é definido como sendo um volume de água, em m<sup>3</sup>/h ou em litros/minuto que passam por uma válvula, sendo a pressão de entrada de 6 bar e a de saída de 5 bar ( $\Delta p = 1$  bar) a 20°C.

$$K_v = 0,8547 C_v$$

$$C_v = 1,17 K_v$$

$$C_v = \frac{Q}{22,48 \sqrt{\frac{\Delta P \times (P_1 - P + P_a)}{T_1 \times G}}}$$

$$C_v = \frac{Q}{22,48 \sqrt{\frac{\Delta P \cdot P_2}{T_1 \times G}}}$$

**Em Unidades Americanas:**

**C<sub>v</sub>** = Coeficiente de vazão

**Q** = Vazão SCFM a 14,7 psig, 68°  
F, 36% umidade relativa

**Δ P** = Queda de pressão admitida em psig

**P<sub>a</sub>** = Pressão atmosférica em psig (14,7 psig)

**T<sub>1</sub>** = Temperatura absoluta em °R (Rankine)

**G** = Gravidade específica do gás (G<sub>ar</sub> = 1)

**G** =  $\frac{\text{Peso molecular do gás}}{\text{Peso molecular do ar}}$

**P<sub>2</sub>** = Pressão de Saída (psig)

ou

**No Sistema Internacional de Unidades (S. I.)**

**C<sub>v</sub>** = Coeficiente de vazão

**Q** = Vazão em l/s a 760 mm Hg, 20°C  
36% de umidade

**Δ P** = Queda de pressão admitida em bar

**P<sub>a</sub>** = Pressão atmosférica em bar (1,013 bar)

**P<sub>1</sub>** = Pressão de alimentação (pressão de trabalho) em bar

**T<sub>1</sub>** = Temperatura absoluta em K (Kelvin)

**K** = °C +273

**G** = Gravidade específica do gás (G<sub>ar</sub> = 1)

$$C_v = \frac{Q}{114,5 \sqrt{\frac{\Delta P \times (P_1 - \Delta P + P_a)}{T_1 \times G}}}$$

## Válvulas Série 3000

Estas válvulas conhecidas como Mini Válvulas, inclui versões em 2 e 3 vias, com longa durabilidade e um mínimo de manutenção. Estas válvulas projetadas para uso com ar comprimido, requerem força mínimas para operá-las com qualquer tipo de atuador, característica importante quando são utilizados atuadores manuais.

### Características Técnicas

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Conexão</b>                     | 1/8" BSP   |
| <b>Vias/Posições</b>               | 2/2 e 3/2 NF   |
| <b>Vazão a 7 bar</b>               | 226 l/min.   |
| <b>Cv</b>                          | 0,16   |
| <b>Pressão de Trabalho</b>         | 0 a 10 bar   |
| <b>Pressão Mínima de Pilotagem</b> | 1 bar  |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>     | -10°C a +80°C  |
| <b>Tipo Construtivo</b>            | Spool (carretel)   |
| <b>Atuadores Disponíveis</b>       | Alavanca Pressão, Piloto, Botão,<br>Alavanca Trava, Pino, Rolete<br>e Gatilho. |
| <b>Fluido:</b>                     | Ar comprimido filtrado e lubrificado   |



### Materiais

|                 |          |
|-----------------|----------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio |
| <b>Vedações</b> | Buna-N   |

### Aplicações:

As válvulas Série 3000 são válvulas de 3 vias e 2 posições empregadas para comandar cilindros de simples ação e/ou emissão de sinal para pilotar outras válvulas de pequeno ou grande porte.

## Kit de Reparos: 3300-00

## Válvulas Série 4000

Estas válvulas também chamadas de micro válvulas M5, inclui versões em 2 e 3 vias. Estas válvulas, projetadas para uso com ar comprimido, têm como característica principal a sua grande variedade de atuadores e o seu pequeno tamanho.

### Características Técnicas

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Conexão</b>                     | M5   |
| <b>Vias/Posições</b>               | 2/2 e 3/2 NF   |
| <b>Vazão a 7 bar</b>               | 119 l/min  |
| <b>Cv</b>                          | 0,084  |
| <b>Pressão de Trabalho</b>         | 0 a 8,5 bar  |
| <b>Pressão Mínima de Pilotagem</b> | 1 bar  |
| <b>Trabalho</b>                    | -10°C a + 80°C   |
| <b>Tipo Construtivo</b>            | Spool (carretel)   |
| <b>Atuadores Disponíveis</b>       | Pino, Botão, Rolete, Alavanca Trava,<br>Alavanca Pressão, Gatilho, Botão<br>Interno, Alavanca Longa/Mola,<br>Alavanca Longa/Trava, Botão<br>Cogumelo, Seletora Longa/trava,<br>Seletora Longa/Mola e Esfera. |
| <b>Fluido</b>                      | Ar comprimido  |



### Materiais

|                     |          |
|---------------------|----------|
| <b>Corpo</b>        | Alumínio |
| <b>Pino Atuador</b> | Latão    |
| <b>Vedações</b>     | Buna-N   |

### Aplicações:

As válvulas da série 4000 são válvulas de 2 e 3 vias, de 2 posições, usadas para acionamento de pequenos cilindros de simples ação e/ou para emissão de sinal para pilotagem de outras válvulas. As válvulas da série 4000 são ideais para montagem em painéis.

## Kit de Reparos: 4000-000

## Válvulas Série 5000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, de concepção moderna e dimensões reduzidas, operam com ar comprimido, mas em casos especiais podem ser fabricadas para operar com vácuo ou óleo. As válvulas da série 5000, também chamadas de Válvulas Miniatura, possuem um sistema de haste tipo carretel balanceado, que desliza por anéis e espaçadores, eliminando variações nos esforços dos atuadores, decorrentes de variações na pressão do ar que passa pelo corpo da válvula. Todos os atuadores são intercambiáveis. Para se desmontar a válvula, retira-se o atuador e assim todo o conjunto interno sai facilmente do corpo da válvula. As válvulas da série 5000, devido ao seu tamanho reduzido, também são utilizadas para comandar outras válvulas. As válvulas desta série com atuadores mecânicos, rolete, gatilho e pino, podem ser acionadas por elementos mecânicos móveis, de cilindros ou máquinas, para possibilitar um sinal de comando. Esta série de válvulas admite retorno por mola, piloto, piloto diferencial, solenóide, mecânico ou muscular.

### Características Técnicas

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Conexão</b>                     | 1/8" BSP   |
| <b>Vias/Posições</b>               | 3/2 e 5/2  |
| <b>Vazão a 7 bar</b>               | 560 l/min  |
| <b>Cv</b>                          | 0,36   |
| <b>Pressão de Trabalho</b>         | 3 a 10 bar   |
| <b>Pressão Mínima de Pilotagem</b> | 3 bar  |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>     | -10°C a +80°C  |
| <b>Tipo Construtivo</b>            | Spool (carretel)   |
| <b>Atuadores Disponíveis</b>       | Piloto/Piloto, Piloto/Mola,<br>Botão/Mola, Botão/Trava, Pino/Mola,<br>Gatilho/Mola, Pedal/Mola, Pedal/Trava,<br>Alavanca Pressão, Rolete/Mola,<br>Solenóide/Mola, Solenóide/Solenóide<br>e Alavanca/Trava. |
| <b>Fluido</b>                      | Ar comprimido filtrado e lubrificado<br>Gases inertes  |

### Materiais

|                 |          |
|-----------------|----------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio |
| <b>Vedações</b> | Buna-N   |

### Aplicações:

As válvulas da série 5000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 posições, usadas para acionamento de cilindros de simples ação (3 vias) ou dupla ação (5 vias) e/ou para comandar válvulas de grande porte, ideais para montagem de circuitos pneumáticos complexos.



## Válvulas Série N18.000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, atendem as necessidades de fluxo intermediário, permitindo uma vazão de 2073 litros de ar comprimido por minuto à pressão de 7 bar. Esta série de válvulas é fornecida com atuadores em plástico de engenharia nas seguintes opções: solenóide/mola, solenóide/diferencial, solenóide/piloto, solenóide/solenóide, duplo solenóide autocentrante (centro fechado, centro aberto negativo, centro aberto positivo).

### Características Técnicas

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Conexão                     | 1/4" BSP  |
| Vias/Posições               | 3/2, 5/2, 3/3 e 5/3   |
| Vazão a 7 bar               | 2073 l/min  |
| Cv                          | 1,46  |
| Pressão de Trabalho         | 1 a 8 bar   |
| Pressão Mínima de Pilotagem | 1 bar   |
| Temperatura de Trabalho     | -10°C a +80°C   |
| Posição Central (3/3, 5/3)  | CF (Centro Fechado)<br>CAN (Centro Aberto Negativo)<br>CAP (Centro Aberto Positivo) |
| Fluido                      | Ar comprimido filtrado e lubrificado<br>Gases Inertes                               |



\* Para CF, CAN e CAP a pressão mínima é de 3 bar.

### Materiais

|          |                        |
|----------|------------------------|
| Corpo    | Alumínio               |
| Vedações | Buna-N                 |
| Atuador  | Plástico de Engenharia |

### Principais Características

|          |            |
|----------|------------|
| Proteção | IP 65      |
| Versões  | Individual |

### Aplicações:

As válvulas da série N18.000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 ou 3 posições, usadas para acionamento de circuitos pneumáticos complexos, e podem ser montadas junto aos cilindros ou em painel, individualmente. Esta série de válvulas disponibiliza bobinas em 12 Vcc, 12 Vca, 24 Vcc, 24 Vca, 110 Vca e 220 Vca; proteção IP 65.

## Válvulas Série 19.000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 5/2 e 5/3 vias, para montagens em bloco manifold, atendem as necessidades de fluxo intermediário, permitindo uma vazão de 1600 litros por minuto à pressão de 7 bar. A montagem tipo bloco torna-as particularmente convenientes as montagens compactas. Esta série de válvulas é facilmente desmontável, proporcionando facilidade de manutenção. Os atuadores disponíveis desta série de válvulas são: solenóide/diferencial, solenóide/solenóide, duplo solenóide autocentrante (centro fechado, centro aberto negativo, centro aberto positivo), piloto/diferencial, piloto/piloto, duplo piloto autocentrante (centro fechado, centro aberto negativo, centro aberto positivo).

### Características Técnicas

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Conexão de Válvulas</b>     | 1/4" BSP  |
| <b>Conexão de Alimentação</b>  | 3/8" BSP  |
| <b>Vias/Posições</b>           | 3/2, 3/3, 5/2 e 5/3   |
| <b>Vazão a 7 bar</b>           | 1600 l/min  |
| <b>Cv</b>                      | 1,12  |
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | 3 a 8 bar   |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C   |
| <b>Posição Central (5/3)</b>   | CF (Centro Fechado)<br>CAN (Centro Aberto Negativo)<br>CAP (Centro Aberto Positivo) |
| <b>Fluido</b>                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado<br>Gases inertes                               |



### Materiais

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio               |
| <b>Vedações</b> | Buna-N                 |
| <b>Atuador</b>  | Plástico de Engenharia |

### Principais Características

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| <b>Proteção</b> | IP 65                 |
| <b>Versões</b>  | Individual e Manifold |

### Aplicações:

As válvulas da série 19.000P são de 5 vias, de 2 e 3 posições, usadas para acionamento de cilindros pneumáticos de simples ou dupla ação ou para comandar válvulas de grande porte; ideais para montagens de circuitos complexos; podem ser montadas junto aos cilindros pneumáticos ou em painel. Nas versões com solenóide, esta série disponibiliza bobinas em 12 Vcc, 127 Vca e 220 Vca; proteção IP 65. Esta série de válvulas caracteriza-se pela grande flexibilidade de montagens com as seguintes vantagens: redução no custo de instalação, economia de espaço, grande flexibilidade de combinações de válvulas, melhoria no layout da instalação e escapes canalizados em ambos os lados do manifold, conservando limpo o local onde for aplicado.

#### Manifold

O sistema manifold da série 19.000P permite a montagem de diversas válvulas em um único conjunto. Cada conjunto possui um orifício de alimentação comum para todas as válvulas, dois orifícios de escapes comuns e orifícios de utilização disponíveis individualmente em cada válvula.

## Válvulas Série 20.000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, atendem as necessidades de fluxo intermediário, permitindo uma vazão de 1600 litros por minuto à pressão de 7 bar. O projeto do seu corpo oferece um perfeito intercâmbio entre os diversos atuadores e comandos de retorno. A fixação destas válvulas é feita em qualquer posição. Esta série de válvulas é facilmente desmontável, proporcionando facilidade de manutenção. A vedação é obtida através de anéis de borracha nitrílica e a construção tipo carretel possibilita o emprego tanto para ar comprimido quanto para vácuo, os atuadores disponíveis são: rolete/mola, pino/mola, botão/mola, botão/trava, botão auto centrante (CF, CAN e CAP), alavanca/mola, alavanca trava, alavanca autocentrante (CF, CAN e CAP), pedal/mola, pedal/trava, pedal autocentrante (CF, CAN, CAP).

### Características Técnicas

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Conexão                     | 1/4" BSP  |
| Vias/Posições               | 3/2, 5/2, 3/3 e 5/3   |
| Vazão a 7 bar               | 1600 l/min  |
| Cv                          | 1,12  |
| Pressão de Trabalho         | 1 a 10 bar  |
| Pressão Mínima de Pilotagem | 1,5 bar   |
| Temperatura de Trabalho     | -10°C a +80°C   |
| Posição Central (3/3, 5/3)  | CF (Centro Fechado)<br>CAN (Centro Aberto Negativo)<br>CAP (Centro Aberto Positivo) |
| Fluido                      | Ar comprimido filtrado e lubrificado<br>Gases inertes                               |



### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Vedações | Buna-N   |

### Principais Características

|          |            |
|----------|------------|
| Proteção | IP 65      |
| Versões  | Individual |

### Aplicações:

As válvulas da série 20.000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 ou 3 posições, usadas para acionamento de cilindros de simples ação (3 vias) ou dupla ação (5 vias) ou para comandar válvulas de grande porte; ideais para montagens de circuitos pneumáticos complexos; podem ser montadas junto aos cilindros ou em painel, individualmente.

## Válvulas Série N7000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, possuem o sistema de haste tipo carretel balanceado, que desliza por anéis e espaçadores, eliminando variações nos esforços dos atuadores, decorrentes de variação na pressão do ar que passa pelo corpo da válvula. Os atuadores são intercambiáveis, os atuadores disponíveis são: botão/trava, pedal/trava, piloto/diferencial, pino/diferencial, piloto/piloto, solenóide/diferencial, solenóide/solenóide, pedal/diferencial.

### Características Técnicas

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Conexão:</b>            | 3/8" BSP  |
| <b>Vias/Posições</b>       | 3/2 e 5/2 vias  |
| <b>Vazão a 7 bar</b>       | 5320 l/min  |
| <b>Cv</b>                  | 3,75  |
| <b>Pressão de Trabalho</b> | 1 a 10 bar  |
| <b>Temperatura de</b>      | -10°C a +80°C   |
| <b>Trabalho Fluido</b>     | Ar comprimido filtrado e<br>lubrificado e gases inertes |

### Materiais

|                 |          |
|-----------------|----------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio |
| <b>Vedações</b> | Buna-N   |



### Aplicações:

As válvulas da série N7000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 posições, usadas para acionamento de cilindros de simples ação (3 vias) ou dupla ação (5 vias), assim como qualquer outro sistema pneumático.

## Válvulas Série N8000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, possuem o sistema de haste tipo carretel balanceado, que desliza por anéis e espaçadores, eliminando variações nos esforços dos atuadores, decorrentes de variação na pressão do ar que passa pelo corpo da válvula. Os atuadores são intercambiáveis. Os atuadores disponíveis são: botão/trava, pedal/trava, piloto/diferencial, pino/diferencial, piloto/piloto, solenóide/diferencial, solenóide/solenóide, pedal/diferencial e alavanca servo comandada.

### Características Técnicas

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Conexão</b>             | 1/2" BSP  |
| <b>Vias/Posições</b>       | 3/2 e 5/2 vias  |
| <b>Vazão a 7 bar</b>       | 6300 l/min  |
| <b>Cv</b>                  | 4,43  |
| <b>Pressão de Trabalho</b> | 1 a 10 bar  |
| <b>Temperatura de</b>      | -10°C a +80°C   |
| <b>Trabalho Fluido</b>     | Ar comprimido filtrado e<br>lubrificado e gases inertes |

### Materiais

|                 |          |
|-----------------|----------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio |
| <b>Vedações</b> | Buna-N   |



### Aplicações:

As válvulas da série N8000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 ou 3 posições, usadas para acionamento de cilindros de simples ação (3 vias) ou dupla ação (5 vias), assim como qualquer outro sistema pneumático.

## Válvulas Série N9000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, possuem o sistema de haste tipo carretel balanceado, que desliza por anéis e espaçadores, eliminando variações nos esforços dos atuadores, decorrentes de variação na pressão do ar que passa pelo corpo da válvula. Os atuadores são intercambiáveis, os atuadores disponíveis são: botão/trava, pedal/trava, piloto/diferencial, pino/diferencial, piloto/piloto, solenóide/diferencial, solenóide/solenóide, pedal/diferencial.

### Características Técnicas

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Conexão:</b>                       | 3/4" BSP   |
| <b>Vias/Posições</b>                  | 3/2 e 5/2 vias   |
| <b>Vazão a 7 bar</b>                  | 6300 l/min   |
| <b>Cv</b>                             | 4,43   |
| <b>Pressão de Trabalho</b>            | 1 a 10 bar   |
| <b>Temperatura de Trabalho Fluido</b> | -10°C a +80°C<br>Ar comprimido filtrado e<br>lubrificado e gases inertes |

### Materiais

|                 |          |
|-----------------|----------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio |
| <b>Vedações</b> | Buna-N   |



### Aplicações:

As válvulas da série N9000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 ou 3 posições, usadas para acionamento de cilindros de simples ação (3 vias) ou dupla ação (5 vias), assim como qualquer outro sistema pneumático.

## Válvulas Auxiliares

### Bloco Manifold - Série BMWS

O bloco manifold série BMWS, pode ser equipado de válvulas com conexões 1/8" BSP ou 1/4" BSP.



### Válvulas Poppet Multidirecionais

As válvulas multidirecionais tipo poppet têm como característica principal alta vazão, disponíveis nas versões 2 e 3 vias, permitindo uma vazão de 11.000 l/min., a uma pressão de 7 bar, disponíveis nas conexões de 1/2" BSP e 3/4" BSP.

#### Características Técnicas:

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/2" BSP e 3/4" BSP                  |
| Vias/Posições           | 2/2 e 3/2                            |
| Vazão a 7 bar           | 11000 l/min                          |
| Cv                      | 7,75                                 |
| Pressão de Trabalho     | máxima = 10 bar<br>mínima = 4 bar    |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Atuador                 | Solenóide ou Piloto                  |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |

#### Materiais:

|          |                |
|----------|----------------|
| Corpo    | Alumínio       |
| Vedações | Buna-N         |
| Mola     | Aço Inoxidável |

#### Aplicações:

Esta série de válvula tem como uma de suas principais características a alta vazão. A mesma é a solução para onde se necessita uma válvula de 3/2 vias de alta vazão e resposta rápida. Esta válvula é também chamadacomumente de Válvula Sorveteira.

### Kit de Reparos: 0001-010



## Válvulas Poppet Multidirecionais

As válvulas multidirecionais tipo poppet têm como característica principal alta vazão, disponíveis nas versões 2 e 3 vias, permitindo uma vazão de 11.000 l/min., a uma pressão de 7 bar, disponíveis nas conexões de 1/2" BSP e 3/4" BSP.

### Características Técnicas:

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Conexão</b>                 | 1/2" BSP e 3/4" BSP                  |
| <b>Vias/Posições</b>           | 2/2 e 3/2                            |
| <b>Vazão a 7 bar</b>           | 11000 l/min                          |
| <b>Cv</b>                      | 7,75                                 |
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | máxima = 10 bar<br>mínima = 4 bar    |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C                        |
| <b>Atuador</b>                 | Solenóide ou Piloto                  |
| <b>Fluido</b>                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



### Materiais:

|                 |                |
|-----------------|----------------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio       |
| <b>Vedações</b> | Buna-N         |
| <b>Mola</b>     | Aço Inoxidável |

### Aplicações:

Esta série de válvula tem como uma de suas principais características a alta vazão. A mesma é a solução para onde se necessita uma válvula de 3/2 vias de alta vazão e resposta rápida. Esta válvula é também chamada comumente de Válvula Sorveteira.

## Kit de Reparos: SP3812-000 (1/2" e 3/4")

## Válvulas NAMUR

Estas válvulas foram projetadas para serem acopladas (fixadas) diretamente ao corpo dos atuadores rotativos (com êmbolos a partir de  $\varnothing$  50 mm) de válvulas de processos, dispensando o uso de conexões, conforme a norma NAMUR.

### Características Técnicas

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Conexão</b>                 | Acoplamento direto (configuração conforme norma NAMUR) |
| <b>Vias/Posições</b>           | 5/2  |
| <b>Vazão a 7 bar:</b>          | 1600 l/min.  |
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | 2 a 10 bar   |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C  |
| <b>Grau de Proteção</b>        | IP 65  |
| <b>Fluido</b>                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado                   |



### Materiais

|                 |          |
|-----------------|----------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio |
| <b>Vedações</b> | Buna-N   |

### Aplicações:

As válvulas NAMUR são válvulas de 5 vias e 2 posições, usadas para acionamento de atuadores rotativos de válvulas de processo, com cilindros de êmbolo a partir de 50 mm de diâmetro, com fixação direta no corpo do atuador rotativo, dispensando o uso de conexões e tubos, acoplamento este conforme norma NAMUR, disponível com bobinas em 12 Vca, 12 Vcc, 24 Vca, 24 Vcc, 110 Vca e 220 Vca, com grau de proteção IP 65.

## Kit de Reparos: 20.500-100

## Válvulas Alavanca Trava/CAN

Esta válvula foi projetada para aplicação onde se necessita travar a válvula em qualquer uma das 3 posições.

### Características Técnicas

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | 2 a 10 bar                    |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a 80°C                  |
| <b>Tipo</b>                    | 5 vias centro aberto negativo |

### Materiais

|                |                                      |
|----------------|--------------------------------------|
| <b>Corpo</b>   | Alumínio, carretel injetado em zamak |
| <b>Mola</b>    | Aço                                  |
| <b>Vedação</b> | Buna-N                               |



### Aplicação:

Atuar cilindros de dupla ação, a válvula pode mantê-lo avançado, recuado ou livre.

## Kit de Reparos: 6500-400

## Válvulas Solenóide Mini

As Válvulas Solenóide Mini são utilizadas como válvulas de controle, ideais para sistemas pneumáticos que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico. O mecanismo em contato com o fluido é muito simples, possuem apenas duas peças móveis e são montadas em qualquer posição, com vedação perfeita, assegurada por guarnição de borracha sintética.

### Características Técnicas

|                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| <b>Conexão</b>                 | 1/8" BSP               |
| <b>Orifício</b>                | 1,2 mm.                |
| <b>Cv</b>                      | 0,04                   |
| <b>Atuador</b>                 | Solenóide/ação direta  |
| <b>Número de Vias</b>          | 2 e 3 vias             |
| <b>Pressão Máxima</b>          | 10 bar                 |
| <b>Vazão à 7 bar</b>           | 55 l/min.              |
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | 0,1 a 10 bar           |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C          |
| <b>Operação</b>                | Normalmente Fechada    |
| <b>Atuador</b>                 | Solenóide/Ação Direta  |
| <b>Fluido</b>                  | Ar comprimido filtrado |



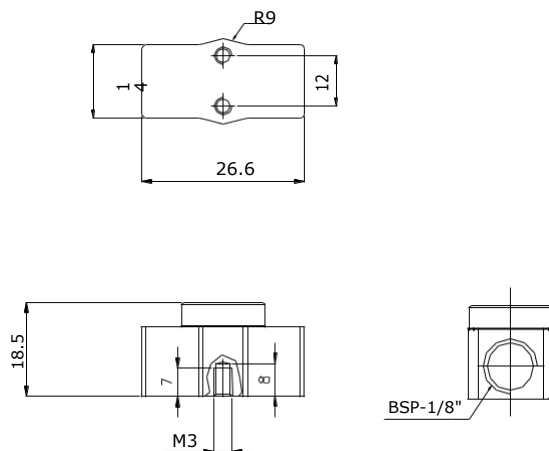
### Materiais

|                 |          |
|-----------------|----------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio |
| <b>Vedações</b> | Buna-N   |

### Aplicações:

Estas válvulas são usadas com válvulas de controle para sistemas pneumáticos, que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico, ou para acionamento de cilindros de simples ação na sua versão de 3 vias.

## Dimensional



## Válvulas Solenóide Mini

As Válvulas Solenóide Mini são utilizadas como válvulas de controle, ideais para sistemas pneumáticos que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico. O mecanismo em contato com o fluido é muito simples, possuem apenas duas peças móveis e são montadas em qualquer posição, com vedação perfeita, assegurada por guarnição de borracha sintética.

### Características Técnicas

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Conexão                 | 1/4" BSP               |
| Cv                      | 0,06                   |
| Orifício                | 1,5 mm.                |
| Atuador                 | Solenóide/ação direta  |
| Número de Vias          | 2 e 3 vias             |
| Pressão Máxima          | 10 bar                 |
| Vazão à 7 bar           | 80 l/min.              |
| Pressão de Trabalho     | 0,1 a 10 bar           |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C          |
| Operação                | Normalmente Fechada    |
| Atuador                 | Solenóide/Ação Direta  |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado |



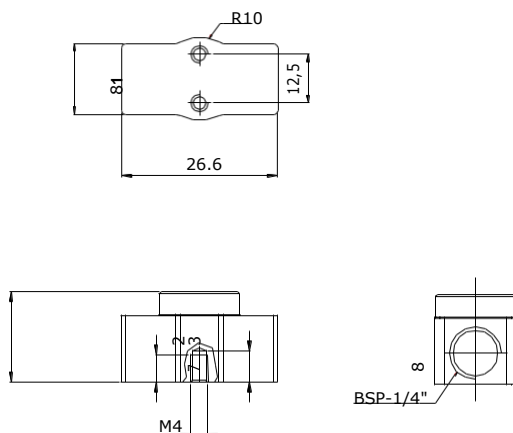
### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Vedações | Buna-N   |

### Aplicações:

Estas válvulas são usadas com válvulas de controle para sistemas pneumáticos, que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico, ou para acionamento de cilindros de simples ação na sua versão de 3 vias.

## Dimensional



## Válvulas Solenóide Mini

As Válvulas Solenóide Mini são utilizadas como válvulas de controle, ideais para sistemas pneumáticos que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico. O mecanismo em contato com o fluido é muito simples, possuem apenas

### Características Técnicas

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Conexão                 | 3/8" e 1/2" BSP        |
| Orifício                | 4 mm.                  |
| Atuador                 | Solenóide/ação direta  |
| Número de Vias          | 2 vias                 |
| Pressão Máxima          | 8 bar                  |
| Vazão à 7 bar           | 502 l/min.             |
| Pressão de Trabalho     | 0,1 a 8 bar            |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C          |
| Operação                | Normalmente Fechada    |
| Atuador                 | Solenóide/Ação Direta  |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado |



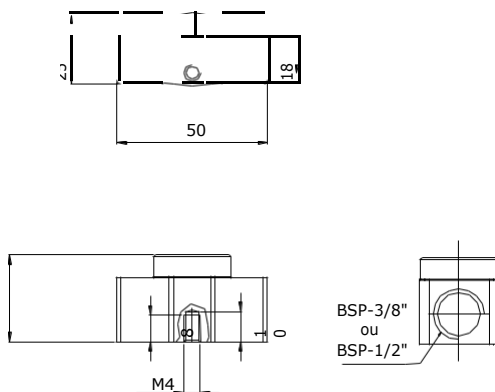
### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Vedações | Buna-N   |

### Aplicações:

Estas válvulas são usadas com válvulas de controle para sistemas pneumáticos, que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico.

## Dimensional



## Válvula Pedal Duplo Estágio

### Características Técnicas

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Conexão                 | M5  |
| Número de Vias          | 6   |
| Pressão de Trabalho     | de 1 a 8,5 kgf/cm <sup>2</sup>                              |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C   |
| Fluido                  | Ar e gases não corrosivos                                   |
| Tipo                    | Poppet  |
| 1º Estágio              | Orifício de entrada bloqueados.                             |
| 2º Estágio              | Orifício de entrada da válvula 1<br>aberto para cilindro 1. |
| 3º Estágio              | Orifício de entrada da válvula 2<br>aberto para cilindro 2  |



### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Vedações | Buna-N   |
| Êmbolo   | Latão    |

**Kit de Reparos: 4642-000**

## Válvulas Série W

As válvulas da série W são válvulas de 2, 3 e 4 vias; atendem as necessidades de fluxo intermediário, com vazão de 600 litros por minuto à pressão de 7 bar. O projeto do seu corpo oferece um perfeito intercâmbio entre os diversos atuadores de comando. Os atuadores disponíveis desta série de válvulas são: solenóide/mola, esfera/mola, gatilho/mola, rolete/mola, piloto/mola, pedal/mola e pedal/trava.

### Características Técnicas

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Conexão</b>                 | 1/4" BSP   |
| <b>Vias/Posições</b>           | 2/2, 3/2 e 4/2   |
| <b>Vazão à 7 bar</b>           | 860 l/min  |
| <b>Cv</b>                      | 0,61   |
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | 2 a 10 bar   |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C  |
| <b>Tipo Construtivo</b>        | Poppet   |
| <b>Atuadores Disponíveis</b>   | Solenóide/Mola, Esfera/Mola,<br>Gatilho/Mola, Rolete/Mola,<br>Piloto/Mola, Pedal/Mola e<br>Pedal/Trava |
| <b>Fluido</b>                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado   |

### Materiais

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio    |
| <b>Êmbolo</b>   | Latão       |
| <b>Molas</b>    | Aço Zincado |
| <b>Vedações</b> | Buna-N      |

### Aplicações:

As válvulas da série W são válvulas de 2,3 e 4 vias, empregadas para comandar cilindros de simples ação (3 vias), cilindros de dupla ação (4 vias), emitir sinal para pilotar outras válvulas, interromper ou permitir passagem de ar comprimido para os mais diversos fins.



## Válvulas de Controle de Fluxo

Estas válvulas foram projetadas para assegurar um preciso controle da exaustão do ar comprimido da câmara dos cilindros pneumáticos e logicamente a regulagem da velocidade do pistão dos mesmos, e permitindo máxima capacidade de vazão com um mínimo de queda de pressão no sentido livre.

### Características Técnicas

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Conexão</b>                 | 1/8", 1/4", 3/8", e 1/2" BSP |
| <b>Vazão Máxima</b>            | 1/8" BSP = 1020 l/min        |
|                                | 1/4" BSP = 2180 l/min        |
|                                | 3/8" BSP = 2800 l/min        |
|                                | 1/2" BSP = 3960 l/min        |
| <b>Pressão de Utilização</b>   | 0 a 11 bar                   |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C                |
| <b>Fluido</b>                  | Ar comprimido filtrado       |

### Materiais

|                 |          |
|-----------------|----------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio |
| <b>Vedações</b> | Buna-N   |

### Aplicações:

Estas válvulas proporcionam regulagens precisas de velocidade do pistão de cilindros pneumáticos, ou a regulagem de fluxo de ar comprimido para aplicações diversas em circuitos pneumáticos tais como temporização na pilotagem de válvulas. Quando da aplicação em regulagens, da velocidade de cilindros, a mesma deve ser montada o mais próximo possível do mesmo.



## Válvulas Prestoflow

Estas válvulas foram projetadas para serem montadas diretamente no cabeçote dos cilindros pneumáticos, desta forma a precisão no controle da velocidade é maior. Estas válvulas são integradas a uma conexão que possui corpo giratório com ângulo de 90° entre as ligações, obtendo-se assim rapidez na montagem, economia de espaço físico e versatilidade.

### Características Técnicas

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Conexão</b>                  | M5, 1/8", 1/4", 3/8", e 1/2" BSP  |
| <b>Vazão à 7 bar</b>            | M5 = 100 l/min<br>1/8" BSP = 200 l/min<br>1/4" BSP = 400 l/min<br>3/8" BSP = 950 l/min<br>1/2" BSP = 1300 l/min |
| <b>Pressão de Utilização</b>    | 0 a 11 bar  |
| <b>Medida Externa dos Tubos</b> | 3, 4, 6, 8, 10, 12 e 16 mm (versão 2)   |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>  | -10°C a +80°C   |
| <b>Fluido</b>                   | Ar comprimido filtrado  |



### Materiais

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio (versão 1)<br>Latão niquelado e polímero de engenharia (versão 2) |
| <b>Vedações</b> | Buna-N   |

### Aplicações:

Estas válvulas são usadas para controlar com certa precisão a velocidade de cilindros pneumáticos ou o fluxo de ar comprimido de circuitos pneumáticos, com a vantagem de poderem ser montadas no próprio cabeçote dos cilindros pneumáticos.

## Válvulas Deslizantes

Estas válvulas foram projetadas para abrir e fechar o suprimento de alimentação de ar comprimido em circuitos pneumáticos com segurança. Muda de posição por acionamento manual. Puxando-se ou empurrando-se o atuador deslizante sobre o corpo da válvula. Quando fechada, despressuriza todo o circuito, liberando o ar comprimido para a atmosfera, substituindo com vantagem os tradicionais registros para suprimento de ar comprimido nos circuitos pneumáticos. São instalados na saída das unidades de preparação de ar comprimido.

### Características Técnicas

|                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| <b>Conexão</b>                   | 1/8", 1/4", 3/8", e 1/2" BSP |
| <b>Número de Vias / Posições</b> | 3/2                          |
| <b>Pressão de Trabalho</b>       | 10 bar                       |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>   | -10°C a +80°C                |
| <b>Atuador</b>                   | Manual                       |
| <b>Fluido</b>                    | Ar comprimido                |

### Materiais

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio           |
| <b>Eixo</b>     | Alumínio Anodizado |
| <b>Vedações</b> | Buna-N             |



### Aplicações:

A válvula deslizante é utilizada para abrir e fechar o suprimento de ar comprimido em circuitos pneumáticos; instalada na saída das unidades de preparação de ar comprimido, em máquinas ou sistemas que utilizam o ar comprimido nos seus processos de operações. Substitui com vantagem os tradicionais registros para suprimento de ar comprimido, pois ao mesmo tempo em que fecha a entrada de ar comprimido, despressuriza todo o circuito, liberando o ar para a atmosfera.

## Válvula Seletora de Circuito (Elemento OU)

Esta válvula foi projetada para suprir a necessidade de comandar um cilindro ou válvula de dois pontos diferentes. Dotada de três orifícios no corpo, duas entradas de pressão e um ponto de utilização, esta válvula quando recebe sinal por uma das entradas, tem a entrada oposta automaticamente fechada e o sinal emitido segue para a saída de utilização. Uma vez cortado o fornecimento, o elemento seletor interno permanece na posição em função do último sinal emitido, e o ar que foi utilizado retorna pelo mesmo caminho. Havendo coincidência de sinais em ambas as entradas, prevalecerá o sinal que chegar primeiro até a válvula; isto no caso de pressões iguais, já com pressões diferentes, a pressão maior prevalecerá, dentro é lógico de uma certa relação, impondo o bloqueio da pressão de menor intensidade.

### Características Técnicas

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Conexão</b>                 | 1/8" e 1/4" BSP                               |
| <b>Vazão à 7 bar</b>           | 1/8" BSP = 500 l/min<br>1/4" BSP = 880 l/min  |
| <b>Cv</b>                      | 1/8" BSP = 0,32<br>1/4" BSP = 0,56            |
| <b>Faixa de Pressão</b>        | 1 a 10 bar                                    |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C                                 |
| <b>Fluido</b>                  | Ar comprimido filtrado e gases não corrosivos |



### Materiais

|                 |          |
|-----------------|----------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio |
| <b>Vedações</b> | Buna-N   |

### Aplicações:

Esta válvula é a solução para se comandar uma válvula ou um cilindro de dois pontos distintos. São utilizadas em funções lógicas "ou".

## Válvula de Simultaneidade (Elemento E)

Esta válvula foi projetada para ser utilizada em funções lógicas “E”, bimanuais simples ou garantir que um determinado sinal só ocorra quando os dois pontos estejam pressurizados. Esta válvula possui três orifícios em seu corpo; sendo dois de entrada e um de saída de utilização; o ponto de utilização será atingido pelo ar, quando as duas pressões, simultaneamente ou não, chegarem nas entradas; se um sinal chegar antes, ou for de menor pressão, o sinal será bloqueado, só dando passagem quando os dois sinais de mesma pressão estiverem presentes, ou seja, necessariamente os dois pontos devem estar pressurizados ao mesmo tempo.

### Características Técnicas

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP      |
| Vazão à 7 bar           | 550 l/min     |
| Cv                      | 0,39          |
| Faixa de Pressão        | 1 a 10 bar    |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +60°C |
| Fluido                  | Ar comprimido |



### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Vedações | Buna-N   |

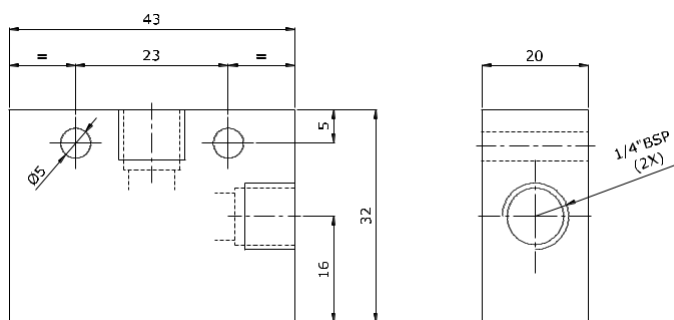
### Aplicações:

Esta válvula é utilizada na função lógica “E”; no comando de cilindros pneumáticos de forma bimanual, ou de sinais diversos de dois pontos, onde o primeiro sinal que chegar deve ser bloqueado, para que somente quando houver o segundo sinal, haja alimentação na saída.

## Kit de Reparos: 618-E-000

## Dimensional

Válvula de Simultaneidade (Elemento E) - Ref.: 618-E



## Válvulas de Escape Rápido

Estas válvulas foram projetadas para aumentar a velocidade normal dos cilindros pneumáticos em até 3 ou 4 vezes; este aumento é conseguido através da colocação imediata do ar comprimido de exaustão para a atmosfera. Como o fator determinante para o movimento rápido do pistão do cilindro pneumático é a velocidade de escape do ar comprimido contido no interior da câmara deste cilindro, utilizando-se a válvula de escape rápido, a pressão no interior da câmara em exaustão deste cilindro cai bruscamente; a válvula de escape rápido coloca este ar em exaustão diretamente para a atmosfera, sem ter de percorrer a tubulação que faz a sua alimentação; entre a válvula direcional e o cilindro. O funcionamento desta válvula é bastante simples, quando há pressão no orifício de entrada (P), o orifício de escape (R) fica fechado. Quando cessa a pressão no orifício de entrada (P), o ar de retorno no orifício de conexão com o cilindro pneumático (A), desloca a vedação contra a entrada (P), provocando o seu bloqueio. Assim, o ar comprimido escapa diretamente para a atmosfera, do orifício de conexão com o cilindro (A), para o orifício de escape (R), sem precisar passar por uma canalização longa. Os jatos de exaustão são desagradavelmente ruidosos, por este motivo devem ser utilizados silenciadores; para evitar a poluição sonora.

### Características Técnicas

|                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8", 1/4", 3/8", 1/2", 3/4" e 1" BSP |
| Faixa de Pressão        | 1 a 10 bar                            |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                         |
| Fluido                  | Ar comprimido                         |

### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Êmbolo   | Alumínio |
| Vedações | Buna-N   |



P: Entrada  
A: Cilindro  
R: Escape para atmosfera

| SIMBOLOGIA | TAMANHO NOMINAL | CONEXÃO ISO G | PRESSÃO DE OPERAÇÃO (BAR) |      | VAZÃO Qn1 (l/min.) |       |
|------------|-----------------|---------------|---------------------------|------|--------------------|-------|
|            |                 |               | MÍN.                      | MÁX. | P a A              | A a R |
|            | 4               | 1/8           | 0,5                       | 10   | 380                | 1100  |
|            | 6               | 1/4           | 0,5                       | 10   | 850                | 2160  |
|            | 9               | 3/8           | 0,5                       | 10   | 2500               | 3500  |
|            | 15              | 1/2           | 0,5                       | 10   | 2160               | 5700  |
|            | 20              | 3/4           | 0,5                       | 10   | 1950               | 10600 |
|            | 25              | 1             | 0,5                       | 10   | 3400               | 12500 |

### Aplicações:

Estas válvulas são utilizadas quando se necessita obter velocidade superior aquela normalmente desenvolvida por um pistão de cilindro pneumático. Como estas válvulas são aplicadas diretamente sobre o orifício do cilindro, deve-se usar um silenciador acoplado para diminuir o nível do ruído. Estas válvulas podem também serem utilizadas como válvulas de isolamento.

## Válvulas de Retenção

Estas válvulas foram projetadas para impedirem o fluxo de ar comprimido em um sentido determinado, e possibilitar fluxo livre no sentido oposto. As válvulas de retenção podem ser de retenção com mola ou de retenção sem mola. As válvulas de retenção com mola requerem um esforço maior na abertura para vencer a contra-pressão proposta pela mola, já nas válvulas de retenção sem mola que não contam com o auxílio da mesma, têm o seu bloqueio no sentido contrário ao favorável, feito pela própria pressão de ar comprimido. As válvulas de retenção com mola podem ser aplicadas em qualquer posição.

### Características Técnicas

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Conexão</b>                 | 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4 BSP   |
| <b>Vazão a 7 bar</b>           | 1/4" BSP = 1916,88 l/min.<br>3/8" BSP = 3123,80 l/min.<br>1/2" BSP = 5253,67 l/min.<br>3/4" BSP = 7241,55 l/min. |
| <b>CV</b>                      | 1/4" BSP = 1,35<br>3/8" BSP = 2,20<br>1/2" BSP = 3,70<br>3/4" BSP = 5,10   |
| <b>Faixa de Pressão</b>        | 0,5 a 10,5 bar   |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C  |
| <b>Pressão de Abertura</b>     | 0,5 bar  |



### Materiais

|                 |                |
|-----------------|----------------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio       |
| <b>Vedações</b> | Buna-N         |
| <b>Mola</b>     | Aço inoxidável |
| <b>Esfera</b>   | Aço inoxidável |

### Aplicações:

Estas válvulas são utilizadas quando se necessita garantir o bloqueio do ar comprimido em um dos sentidos.

| ROSCA<br>BSP/NPT | REF. | KIT DE<br>REPAROS | VAZÃO À 7 BAR DE<br>PRESSÃO EM L/MIN. |
|------------------|------|-------------------|---------------------------------------|
| 1/4"             | 6014 | 6040-000          | 1405                                  |
| 3/8"             | 6038 | 6038-000          | 3010                                  |
| 1/2"             | 6012 | 6012-000          | 5026                                  |
| 3/4"             | 6034 | 6034-000          | 7837                                  |

## Válvulas Geradoras de Vácuo - Série WACV (Alto vácuo / sem interruptor)

As geradoras de vácuo da série WACV são elementos utilizados para se obter vácuo utilizando-se apenas o ar comprimido como fluido motor. As geradoras de vácuo utilizam o princípio Venturi, não precisando portanto de partes móveis. O ar comprimido passa por um difusor em alta velocidade, gerando desta forma, vácuo na sua secção mais estreita.

### Características Técnicas

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Conexão</b>                            | 1/8", 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP  |
| <b>Diâmetros dos Orifícios (do Bocal)</b> | 0,5, 1, 1,5, 2,0, 2,5 e 3 mm       |
| <b>Fluxo no Vácuo</b>                     | 7, 27, 63, 110, 160 e 225 l/min.   |
| <b>Máxima Pressão (-) no Vácuo</b>        | -87 c -92 KPa                      |
| <b>Pressão (ideal) de Alimentação</b>     | 5 bar                              |
| <b>Consumo de Ar Comprimido</b>           | 13, 44, 100, 180, 265 e 385 l/min. |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>            | 0° C a 60° C (não congelar)        |
| <b>Fluido</b>                             | ar comprimido filtrado             |
| <b>Peso</b>                               | 80, 140, 350, 730 e 870g           |



### Materiais

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| <b>Materiais</b>  |                  |
| <b>Corpo</b>      | Alumínio         |
| <b>Bocal</b>      | Latão            |
| <b>Silencioso</b> | PE (Polietileno) |

### Aplicações:

As geradoras de vácuo da Série WACV são utilizadas para exaustão de câmaras e/ou ventosas em automatizações de processos de movimentação de peças, ou quaisquer aplicações que necessitem de aspiração ou sucção.

## Válvulas Geradoras de Vácuo - Série WACV (Alto vácuo / sem interruptor)

As geradoras de alto vácuo da série WACV são elementos utilizados para se obter alto vácuo (-92 kPa) utilizando-se apenas o ar comprimido como fluido motor.

As geradoras de vácuo utilizam o princípio venturi, não precisando portanto de partes móveis. O ar comprimido passa por um difusor em alta velocidade, gerando desta forma, vácuo na sua seção mais estreita.

A Werk-Shott disponibiliza 6 (seis) tamanhos de geradores deste tipo:

### WACV-05HS, WACV-10HS, WACV-15HS, WACV-20HS, WACV-25HS e WACV-30HS

As Geradoras de Vácuo da série WACV também disponibiliza versões de séries (-57 kPa) e alta vazão, assim como modelos com interruptores elétricos incorporados à geradora que são utilizadas quando se necessita manter o vácuo no sistema por um período de tempo longo; alimentando-se a geradora através de uma válvula solenóide; quando o vácuo atinge o seu ideal, o interruptor sinaliza a válvula solenóide que interrompe a alimentação de ar comprimido para a geradora, cujo circuito com válvula de retenção no sistema de vácuo gerado, promove economia de ar comprimido; se o sistema não tiver vazamentos, o vácuo permanece por um longo espaço de tempo; se por venturahouver alguma perda de vácuo, o interruptor elétrico incorporado volta a sinalizar a válvula solenóide que volta a alimentar a geradora, matendo assim o vácuo no sistema.

Os modelos de geradores de baixo vácuo e alta vazão são:

### WACV-05LS, WACV-10LS, WACV-15LS, WACV-20LS, WACV-25LS e WACV-30LS.

Os modelos de geradores com interruptores de pressão incorporados a geradora são:

### WACV-05HSCK, WACV-05LSCK, WACV-10HSCK, WACV-10HRCK, WACV-10LSK, WACV-15HSCK, WACV-15HRCK, WACV-15LSCK, WACV-20HSCK, WACV-20HRCK, WACV-20LSCK, WACV-25HSCK e WACV-25LSCK.

Os interruptores de pressão incorporados a geradores tem as seguintes características:

**Faixa de trabalho:** -20 a -53 kPa

**Temperatura de Trabalho:** 0° C a 60°C

**Pressão de operação:** +/- 5,3 kPa

**Fluido:** ar comprimido filtrado

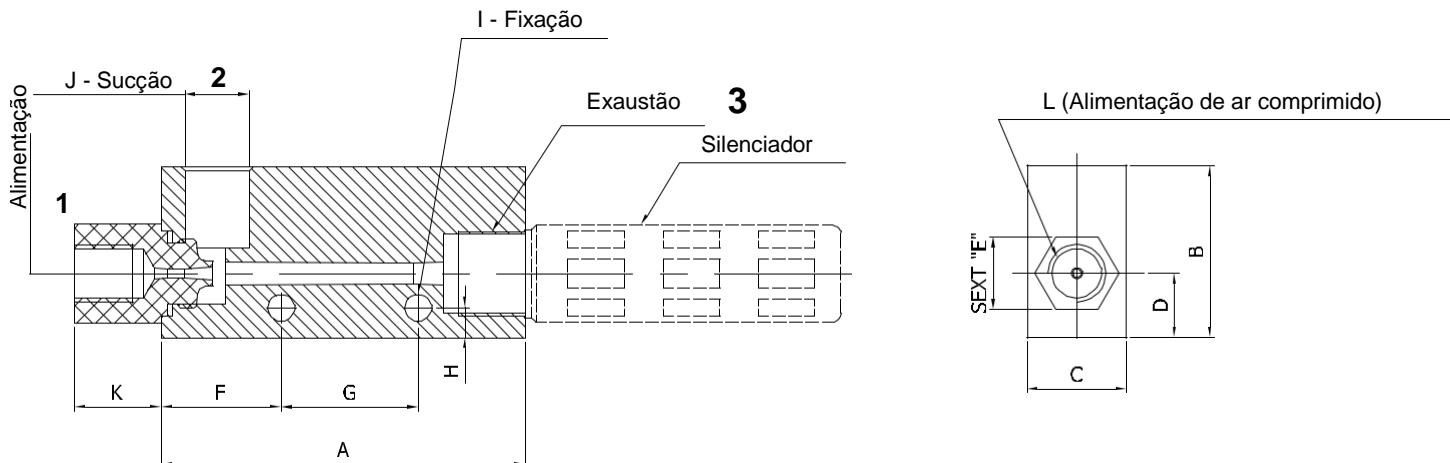
**Tensão:** até 250Vac ou até 24 Vde

**Corrente:** AC = 3 amp / DC = 0,2 amp

\*Quando o vácuo é gerado, um mecanismo interno a geradora aciona o interruptor elétrico; cessando este vácuo o mecanismo desaciona o interruptor elétrico.

As geradoras de vácuo WACV-10HT, WACV-15HR e WACV-ZOHR, são geradoras de vácuo de baixa pressão de alimentação de ar comprimido (3,5 bar), de fluxo de vácuo baixo (25,54 e 88 l/min respectivamente), e pressão negativa alta (-91 kPa). As geradoras de vácuo da série WACV necessitam de silenciador de escape para reduzir o ruído.

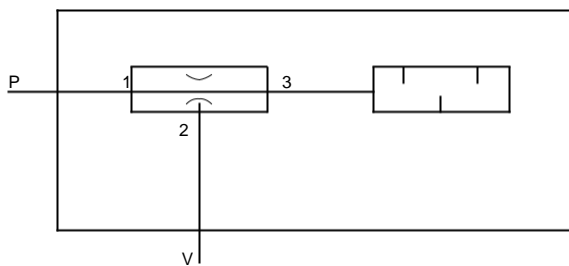
| Ref.: Silenciador | Rosca | Geradores       |
|-------------------|-------|-----------------|
| 7118              | 1/8"  | WACV-05, ACV-10 |
| 7114              | 1/4"  | WACV-15         |
| 7112              | 1/2"  | WACV-20         |
| 7134              | 3/4"  | WACV-25, ACV-30 |



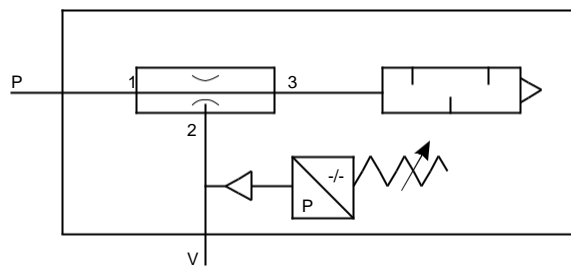
| REFERÊNCIA | A   | B  | C  | D  | E (SEXT.) | F  | G  | H   | Ø I | J        | K  | L        |
|------------|-----|----|----|----|-----------|----|----|-----|-----|----------|----|----------|
| WACV-10HS  | 45  | 32 | 16 | 10 | 14        | 14 | 20 | 4,5 | 4,5 | 1/8" BSP | 10 | 1/8" BSP |
| WACV-15HS  | 63  | 32 | 20 | 11 | 17        | 20 | 25 | 5   | 4,5 | 1/4" BSP | 15 | 1/4" BSP |
| WACV-20HS  | 85  | 40 | 27 | 15 | 24        | 28 | 32 | 7   | 6,2 | 3/8" BSP | 20 | 1/4" BSP |
| WACV-25HS  | 110 | 51 | 32 | 19 | 27        | 31 | 50 | 5,5 | 6,2 | 1/2" BSP | 10 | 1/2" BSP |
| WACV-30HS  | 118 | 51 | 42 | 20 | 27        | 33 | 50 | 5,5 | 6   | 3/4" BSP | 20 | 1/2" BSP |

WACV - 10 HS (1 = 1/8" BSP); (2 = 1/8" BSP); (3 = 1/8" BSP)  
 WACV - 15 HS (1 = 1/4" BSP); (2 = 1/4" BSP); (3 = 1/4" BSP)  
 WACV - 20 HS (1 = 1/4" BSP); (2 = 3/8" BSP); (3 = 1/2" BSP)  
 WACV - 25 HS (1 = 1/2" BSP); (2 = 1/2" BSP); (3 = 3/4" BSP)  
 WACV - 30 HS (1 = 1/2" BSP); (2 = 3/4" BSP); (3 = 3/4" BSP)

**WACV (Standard)**



**WACV - \*\*CK (com interruptor de pressão)**



- (1) = Alimentação de Ar Comprimido (pressão).
- (2) = Sucção (vácuo).
- (3) = Exaustão (escape de ar comprimido); usar silenciador de escape.

## Gabarito (Explicativo)

# WACV-05HSCK

1      2      3      4

- 1- Diâmetro do orifício do bocal;
- 2- Máxima pressão de vácuo;
- 3- Pressão ideal (de alimentação);
- 4- Interruptor de pressão.

Em branco - sem interruptor

CK - com interruptor de pressão ajustável

**Nota:** Nas geradoras com orifício do bocal igual a 3mm, não é disponível a versão com interruptor de pressão.

## Geradora de Vácuo Série WACV - 10 HS (Sem interruptor / Alto Vácuo)

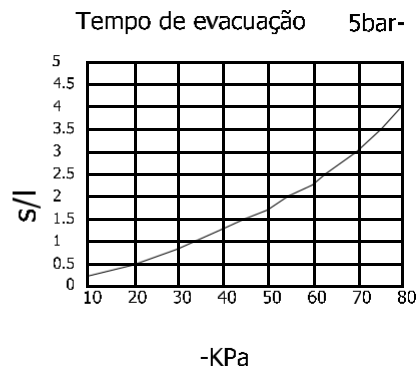
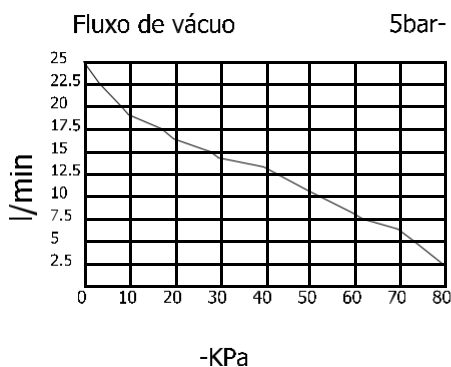
### Características Técnicas

|                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Conexão                            | alimentação 1/8" BSP<br>sucção 1/8" |
|                                    | exaustão 1/8"                       |
| Diâmetros dos Orifícios (do Bocal) | 1 mm 27                             |
| Fluxo no Vácuo                     | l/min. -                            |
| Máxima Pressão (-) no Vácuo        | 92 KPa 5                            |
| Pressão (ideal) de Alimentação     | bar                                 |
| Consumo de Ar Comprimido           | 44 l/min.                           |
| Temperatura de Trabalho            | 0° C a 60° C (não congelar)         |
| Fluido                             | ar comprimido filtrado              |
| Peso                               | 80 g                                |



### Materiais

|            |                  |
|------------|------------------|
| Corpo      | Alumínio         |
| Bocal      | Latão            |
| Silencioso | PE (Polietileno) |



## Geradora de Vácuo Série WACV - 15 HS (Sem interruptor / Alto Vácuo)

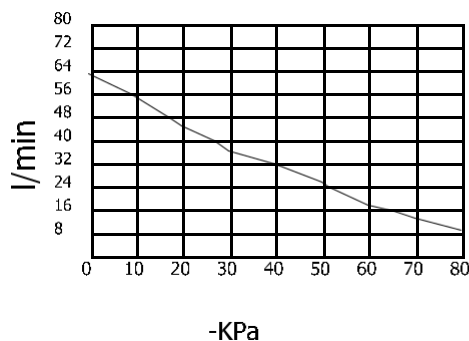
### Características Técnicas

|                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Conexão                            | alimentação 1/4" BSP<br>sucção 1/4" |
|                                    | exaustão 1/4"                       |
| Diâmetros dos Orifícios (do Bocal) | 1,5 mm                              |
| Fluxo no Vácuo                     | 63 l/min.                           |
| Máxima Pressão (-) no Vácuo        | - 92 KPa                            |
| Pressão (ideal) de Alimentação     | 5 bar                               |
| Consumo de Ar Comprimido           | 100 l/min.                          |
| Temperatura de Trabalho            | 0° C a 60° C (não congelar)         |
| Fluido                             | ar comprimido filtrado              |
| Peso                               | 140 g                               |



### Materiais

|            |                  |
|------------|------------------|
| Corpo      | Alumínio         |
| Bocal      | Latão            |
| Silencioso | PE (Polietileno) |



## Geradora de Vácuo Série WACV - 20 HS (Sem interruptor / Alto Vácuo)

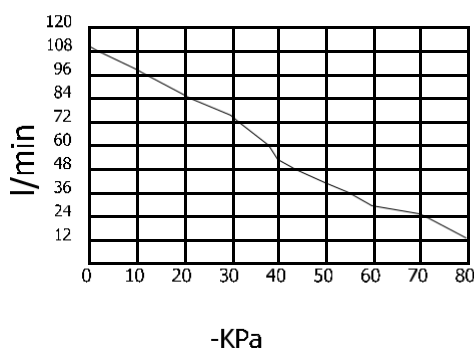
### Características Técnicas

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>Conexão</b>                            | alimentação 1/4" BSP<br>sucção 3/8" |
|   | exaustão 1/2"                       |
| <b>Diâmetros dos Orifícios (do Bocal)</b> | 2 mm 110                            |
| <b>Fluxo no Vácuo</b>                     | l/min. - 92                         |
| <b>Máxima Pressão (-) no Vácuo</b>        | KPa 5 bar                           |
| <b>Pressão (ideal) de Alimentação</b>     |                                     |
| <b>Consumo de Ar Comprimido</b>           | 180 l/min.                          |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>            | 0° C a 60° C (não congelar)         |
| <b>Fluido</b>                             | ar comprimido filtrado              |
| <b>Peso</b>                               | 350 g                               |



### Materiais

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| <b>Corpo</b>      | Alumínio         |
| <b>Bocal</b>      | Latão            |
| <b>Silencioso</b> | PE (Polietileno) |



## Geradora de Vácuo Série WACV - 25 HS (Sem interruptor / Alto Vácuo)

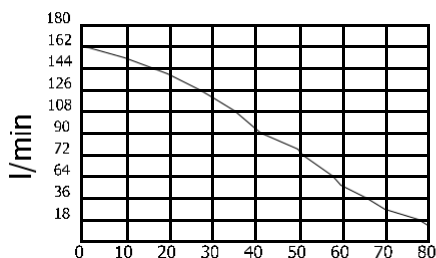
### Características Técnicas

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Conexão</b>                            | alimentação 1/2" BSP        |
|   | sucção 1/2"                 |
|   | exaustão 3/4"               |
| <b>Diâmetros dos Orifícios (do Bocal)</b> | 2,5 mm                      |
| <b>Fluxo no Vácuo</b>                     | 160 l/min.                  |
| <b>Máxima Pressão (-) no Vácuo</b>        | - 92 KPa                    |
| <b>Pressão (ideal) de Alimentação</b>     | 5 bar                       |
| <b>Consumo de Ar Comprimido</b>           | 265 l/min.                  |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>            | 0° C a 60° C (não congelar) |
| <b>Fluido</b>                             | ar comprimido filtrado      |
| <b>Peso</b>                               | 730 g                       |



### Materiais

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| <b>Corpo</b>      | Alumínio         |
| <b>Bocal</b>      | Latão            |
| <b>Silencioso</b> | PE (Polietileno) |



## Geradora de Vácuo Série WACV - 30 HS (Sem interruptor / Alto Vácuo)

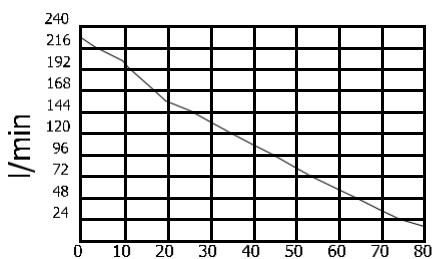
### Características Técnicas

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>Conexão</b>                            | alimentação 1/2" BSP<br>sucção 3/4" |
|   | exaustão 3/4"                       |
| <b>Diâmetros dos Orifícios (do Bocal)</b> | 3 mm 225                            |
| <b>Fluxo no Vácuo</b>                     | l/min. - 92                         |
| <b>Máxima Pressão (-) no Vácuo</b>        | KPa 5 bar                           |
| <b>Pressão (ideal) de Alimentação</b>     |                                     |
| <b>Consumo de Ar Comprimido</b>           | 385 l/min.                          |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>            | 0° C a 60° C (não congelar)         |
| <b>Fluido</b>                             | ar comprimido filtrado              |
| <b>Peso</b>                               | 870 g                               |



### Materiais

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| <b>Corpo</b>      | Alumínio         |
| <b>Bocal</b>      | Latão            |
| <b>Silencioso</b> | PE (Polietileno) |



## Silenciadores para uso nas Geradoras de Vácuo da Série WACV

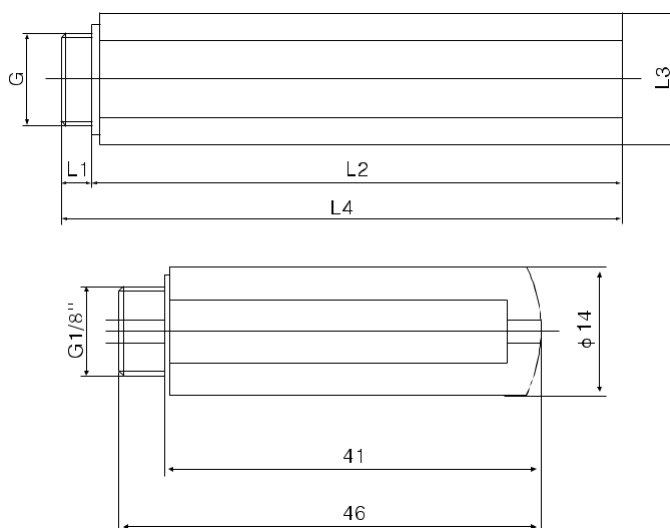


Estes silenciadores são usados nas Geradoras de Vácuo da Série WACV para reduzir o ruído decorrente do escape de ar comprimido quando do funcionamento destas geradoras.

| REFERÊNCIA | L1 | L2  | L3   | L4  | G     | Peso (g) |
|------------|----|-----|------|-----|-------|----------|
| ABS01      | 5  | 41  | Φ 14 | 46  | G1/8" | 3        |
| ABS02      | 8  | 65  | Φ20  | 73  | G1/4" | 20       |
| ABS03      | 8  | 64  | Φ24  | 72  | G3/8" | 25       |
| ABS04      | 7  | 121 | Φ30  | 128 | G1/2" | 35       |
| ABS06      | 7  | 119 | Φ40  | 126 | G3/4" | 55       |
| ABS10      | 7  | 119 | Φ49  | 126 | G1"   | 175      |

Estes silenciadores estão disponíveis em 6 (seis) tamanhos: de 1/8" a 1".

### Dimensional (mm)



Estes silenciadores são para uso exclusivo nas Geradoras de Vácuo ; não devem ser usados em válvulas de escape rápido ou escape de qualquer outro tipo de válvula que não em Geradoras de Vácuo da Série WACV .

## Ventosas

As ventosas são utilizadas para aspirar e fixar peças com superfícies lisas, irregulares, onduladas e inclinadas; para cada tipo de superfície existe uma ventosa adequada, tanto no que se refere ao formato da ventosa, quanto no que se refere ao material construtivo da mesma. O tipo mais comum de ventosa utilizado na fixação e transporte de cargas que apresentam superfície planas ou ligeiramente curvas, é a ventosa padrão. A ventosa padrão é produzida em diferentes formas e tamanhos, que variam de acordo com a sua aplicação.

### Características Técnicas

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| <b>Diâmetros</b>   | 5 a 300 mm     |
| <b>Temperatura</b> | -10°C a +180°C |
| <b>Tipos</b>       | 6 séries       |

### Materiais

|                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| <b>Ventosa</b> | Buna-N, Silicone ou Termoplástico |
|----------------|-----------------------------------|



### Aplicações:

Os diversos modelos de ventosas, produzidos com materiais apropriados, várias formas e diferentes detalhes de montagem, permitem as mais variadas aplicações, em qualquer condição de trabalho; movimentação de cargas, manipulação de peças frágeis, manipulação de peças com temperatura elevada, operações que requerem condições de higiene, movimentação de peças muito pequenas e movimentação de materiais com superfícies lisas, com um alto grau de confiabilidade no manuseio.

| MODELO | CONEXÃO  | DIÂMETRO   | ÁREA (cm <sup>2</sup> ) | VOLUME DA                  | FORÇA DE LEVANTAMENTO |                 |
|--------|----------|------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
|        |          | DA VENTOSA |                         | VENTOSA (cm <sup>3</sup> ) | HORIZONTAL EM (N)     | VERTICAL EM (N) |
| MOD 1  | 1/8" BSP | 15         | 1,8                     | 1,5                        | 6                     | 3               |
| MOD 2  | 1/8" BSP | 30         | 7,1                     | 2,7                        | 25                    | 12              |
| MOD 3  | 1/4" BSP | 55         | 23,7                    | 11                         | 74                    | 27              |
| MOD 4  | 1/4" BSP | 75         | 44,2                    | 30                         | 160                   | 80              |
| MOD 5  | 1/4" BSP | 100        | 78,5                    | 68                         | 280                   | 140             |

**Força de Levantamento (vertical):** Pressão x Área x Coeficiente de Atrito x Fator de Segurança

**Pressão:** 4 bar (Pressão para atingir 75% de vácuo)

**Área:** conforme tabela acima.

**Coeficiente de Atrito:** 0,5 (75% do vácuo em superfície seca)

**Fator de Segurança:** 2

**Força de Levantamento (na vertical):** 50% da força de levantamento horizontal.

## Direcionador de Spray

Ref.: VM5-00

### Características Técnicas

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Conexão                 | M5             |
| Pressão de Trabalho     | 3 a 8 bar      |
| Viscosidade do Líquido  | 3°E a 5°E      |
| Temperatura de Trabalho | máximo 60°C    |
| Consumo de ar a 6 bar   | M5 = 16 l/min. |

### Materiais

|           |          |
|-----------|----------|
| Corpo     | Alumínio |
| Mola      | Inox     |
| Tubo      | latão    |
| Guarnição | Buna-N   |

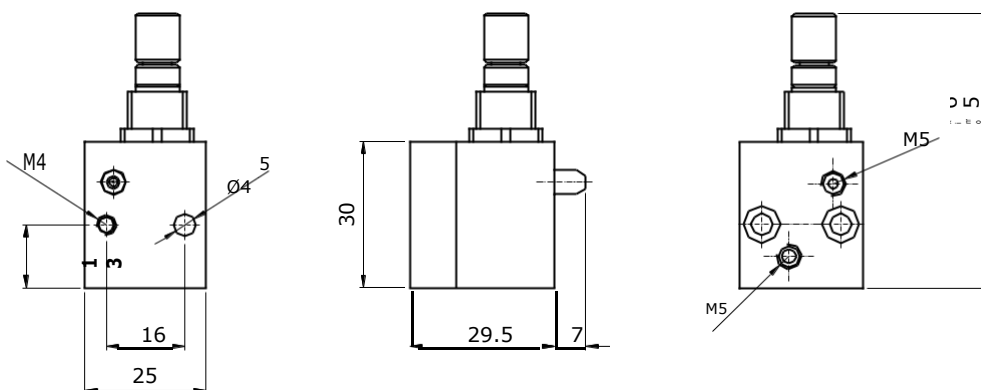


### Aplicações:

Esta válvula é utilizada principalmente para borrifar líquido em aplicações como máquinas de serrar e esteiras. Trabalha com princípio de Venturi.

## Dimensional

Direcionador de Spray - Ref.: V M5-00



## Válvulas Rotativas

Projetadas para acionamento manual de atuadores de dupla e simples ação, de construção sólida, estas válvulas são compactas e duráveis. Têm internamente uma quantidade mínima de componentes móveis, o que diminui a sua manutenção. As válvulas rotativas são disponíveis com orifícios de conexão lateral ou na base, com rosca 1/8", 1/4", 3/8" ou 1/2" BSP. Os modelos normais são fornecidos com centro fechado na versão 4/3 vias CF.

### Características Técnicas:

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Conexão</b>                 | 1/8", 1/4", 3/8", 1/2" ou 1" BSP     |
| <b>Vias/Posições</b>           | 4/3 CF                               |
| <b>Vazão a 7 bar</b>           | ver tabela abaixo                    |
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | 0 a 10 bar                           |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C                        |
| <b>Atuador</b>                 | Alavanca de 3 posições               |
| <b>Fluido</b>                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



### Materiais:

|                 |          |
|-----------------|----------|
| <b>Corpo</b>    | Alumínio |
| <b>Êmbolo</b>   | Nylon    |
| <b>Vedações</b> | Buna-N   |

### Aplicações:

Os modelos normais são fornecidos em 3 posições definidas de fácil localização e posicionamento. Os modelos normais são fornecidos com centro fechado. Com esta válvula direcional, 4 vias centro fechado, em sua posição central, onde todos os canais estão fechados, é possível parar um cilindro em qualquer posição do seu curso.

N.B.: as posições de parada não têm precisão devido as propriedades do ar comprimido. Se houver mudança de carga na haste do cilindro, o êmbolo poderá mudar de posição.

| REFERÊNCIA | CONEXÃO            | Nº DE VIAS | PRESSÃO MÁXIMA (BAR) | VAZÃO               | TEMPERATURA DE TRABALHO | ATUAÇÃO         |
|------------|--------------------|------------|----------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|
| HV1-14L01  | 1/4" BSP (Lateral) | 4/3 vias   | 12                   | 1710 l/min. a 7 bar | -20 a 80°C              | Alavanca Manual |
| HV1-14L10  | 1/4" BSP (Lateral) | 4/3 vias   | 12                   | 710 l/min. a 7 bar  | -20 a 80°C              | Alavanca Manual |
| HV1-14L11  | 1/4" BSP (Lateral) | 4/3 vias   | 12                   | 1710 l/min. a 7 bar | -20 a 80°C              | Alavanca Manual |
| HV1-01L    | 1" BSP (Lateral)   | 4/3 vias   | 12                   | 4285 l/min. a 7 bar | -20 a 80°C              | Alavanca Manual |
| HV8475 CF  | 1/2" BSP (Lateral) | 4/3 vias   | 12                   | 2100 l/min. a 7 bar | -20 a 80°C              | Alavanca Manual |
| HV1-18L    | 1/8" BSP (Lateral) | 4/3 vias   | 12                   | 500 l/min. a 7 bar  | -20 a 80°C              | Alavanca Manual |
| HV1-14B    | 1/4" BSP (Base)    | 4/3 vias   | 12                   | 710 l/min. a 7 bar  | -20 a 80°C              | Alavanca Manual |
| HV1-18-B   | 1/8" BSP (Base)    | 4/3 vias   | 12                   | 500 l/min. a 7 bar  | -20 a 80°C              | Alavanca Manual |

## Dimensões

### Válvula Alavanca Rotativa Lateral de 1/4" - HV1-14L01



**Conexão:** 1/4" BSP (Lateral)

**Nº de Vias:** 4/3 vias

**Pressão Máxima:** 12 bar

**Vazão:** 1710 l/min. a 7 bar

**Temperatura de Trabalho:** -20 a 80°C

**Atuação:** Alavanca Manual

### Válvula Alavanca Rotativa Lateral de 1/4"- Acionamento Cerâmica - HV1-14L10



**Conexão:** 1/4" BSP (Lateral)

**Nº de Vias:** 4/3 vias

**Pressão Máxima:** 12 bar

**Vazão:** 710 l/min. a 7 bar

**Temperatura de Trabalho:** -20 a 80°C

**Atuação:** Alavanca Manual

### Válvula Alavanca Rotativa Lateral de 1/4" - Acionamento Cerâmica - HV1-14L11



**Conexão:** 1/4" BSP (Lateral)

**Nº de Vias:** 4/3 vias

**Pressão Máxima:** 12 bar

**Vazão:** 1710 l/min. a 7 bar

**Temperatura de Trabalho:** -20 a 80°C

**Atuação:** Alavanca Manual

### Válvula Alavanca Rotativa Lateral de 1" - HV1-01L



**Conexão:** 1" BSP (Lateral)

**Nº de Vias:** 4/3 vias

**Pressão Máxima:** 12 bar

**Vazão:** 4285 l/min. a 7 bar

**Temperatura de Trabalho:** -20 a 80°C

**Atuação:** Alavanca Manual

Válvula Alavanca Rotativa 4/3" e 1/2" - HV8475 CF



**Conexão:** 1/2" BSP (Lateral)

**Nº de Vias:** 4/3 vias

**Pressão Máxima:** 12 bar

**Vazão:** 2100 l/min. a 7 bar

**Temperatura de Trabalho:** -20 a 80°C

**Atuação:** Alavanca Manual

Válvula Alavanca Rotativa Lateral 1/8" - HV1-18L



**Conexão:** 1/8" BSP (Lateral)

**Nº de Vias:** 4/3 vias

**Pressão Máxima:** 12 bar

**Vazão:** 500 l/min. a 7 bar

**Temperatura de Trabalho:** -20 a 80°C

**Atuação:** Alavanca Manual

Válvula Alavanca Rotativa Base 1/4" - HV1-14B



**Conexão:** 1/4" BSP (Base)

**Nº de Vias:** 4/3 vias

**Pressão Máxima:** 12 bar

**Vazão:** 710 l/min. a 7 bar

**Temperatura de Trabalho:** -20 a 80°C

**Atuação:** Alavanca Manual

Válvula Alavanca Rotativa Base 1/8" - HV1-18-B



**Conexão:** 1/8" BSP (Base)

**Nº de Vias:** 4/3 vias

**Pressão Máxima:** 12 bar

**Vazão:** 500 l/min. a 7 bar

**Temperatura de Trabalho:** -20 a 80°C

**Atuação:** Alavanca Manual

## Válvula de Pulso com Diafragma para Filtros de Mangas

As válvulas de pulso operadas por diafragma são válvulas de 2 vias, normalmente fechadas, de alta vazão e rápida abertura, que são usadas nos equipamentos anti-poluição para limpeza dos filtros de mangas. Disponíveis nas roscas de 1", 1 1/2" e 2 1/2" BSP e 2 1/2" NPT; disponíveis também com conexão de compressão integral de 1" e 1 1/2".

### Ref.: RMF-Z-25

#### Descrição:

Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; rosca G 1".

#### Características Técnicas:

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Conexão                   | G 1"                  |
| Orifício                  | Ø 25mm                |
| Vias/Posições             | 2/2                   |
| Operação                  | Normalmente           |
| Vazão (Kv-fator de fluxo) | Fechada 17            |
| Pressão de Trabalho       | 3,5 a 8,5 bar         |
| Trabalho Pressão          | 8,5 bar               |
| Máxima Fluido             | ar comprimido seco e  |
| Pressão de Trabalho       | filtrado -5°C a +55°C |

#### Materiais:

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Corpo                | Alumínio Injetado         |
| Diafragma e Vedações | Neoprene                  |
| Voltagens da Bobina  | 110 Vca, 220 Vca e 24 Vcc |
| Potência             | 18 W                      |



## Ref.: RMF-Z-40S

### Descrição:

Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; rosca G1 1/2".

### Características Técnicas:

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Conexão                   | G 1 1/2"                      |
| Orifício                  | Ø 40                          |
| Vias/Posições             | mm 2/2                        |
| Operação                  | Normalmente                   |
| Vazão (Kv-fator de fluxo) | Fechada 45                    |
| Pressão de Trabalho       | 3 a 8 bar                     |
| Trabalho Pressão          | 8,5 bar                       |
| Máxima Fluido             | ar comprimido seco e filtrado |
| Pressão de Trabalho       | -5°C a +55°C                  |

### Materiais:

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Corpo                | Alumínio Injetado         |
| Diafragma e Vedações | Neoprene                  |
| Voltagens da Bobina  | 110 Vca, 220 Vca e 24 Vcc |
| Potência             | 22 W                      |



## Ref.: RMF-Z-625-A

### Descrição:

Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; rosca G 2 1/2".

### Características Técnicas:

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Conexão                   | G 2 1/2"              |
| Orifício                  | Ø 62                  |
| Vias/Posições             | mm 2/2                |
| Operação                  | Normalmente           |
| Vazão (Kv-fator de fluxo) | Fechada 70            |
| Pressão de Trabalho       | 3 a 8 bar             |
| Trabalho Pressão          | 8,5 bar               |
| Máxima Fluido             | ar comprimido seco e  |
| Pressão de Trabalho       | filtrado -5°C a +55°C |

### Materiais:

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Corpo                | Alumínio Injetado         |
| Diafragma e Vedações | Neoprene                  |
| Voltagens da Bobina  | 110 Vca, 220 Vca e 24 Vcc |
| Potência             | 22 W                      |



## Ref.: 0722N80

### Descrição:

Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; rosca G 2 1/2" NPT.

### Características Técnicas:

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Conexão                   | 2 1/2" NPT            |
| Orifício                  | Ø 65                  |
| Vias/Posições             | mm 2/2                |
| Operação                  | Normalmente           |
| Vazão (Kv-fator de fluxo) | Fechada 70            |
| Pressão de Trabalho       | 3 a 7,5 bar           |
| Trabalho Pressão          | 7,5 bar               |
| Máxima Fluido             | ar comprimido seco e  |
| Pressão de Trabalho       | filtrado -5°C a +65°C |

### Materiais:

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Corpo                | Alumínio Injetado         |
| Diafragma e Vedações | Neoprene                  |
| Voltagens da Bobina  | 110 Vca, 220 Vca e 24 Vcc |
| Potência             | 15 W                      |



## Ref.: RMF-25DD

### Descrição:

Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; com Conexão de Compressão Integral.

### Características Técnicas:

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>Conexão</b>                              | 1" / Conexão de Compressão Integral |
| <b>Orifício</b>                             | Ø 25                                |
| <b>Vias/Posições</b>                        | mm 2/2                              |
| <b>Operação</b>                             | Normalmente                         |
| <b>Vazão (Kv-fator de fluxo) Pressão de</b> | Fechada 17<br>3 a 8 bar             |
| <b>Trabalho Pressão</b>                     | 8 bar                               |
| <b>Máxima Fluido</b>                        | ar comprimido seco e                |
| <b>Pressão de Trabalho</b>                  | filtrado -5°C a +65°C               |

### Materiais:

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| <b>Corpo</b>                | Alumínio Injetado |
| <b>Conexões</b>             | Alumínio          |
| <b>Diafragma e Vedações</b> | Neoprene          |

|                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| <b>Voltagens das Bobina</b> | 220 / 240 V - 50 / 60 Hz |
| <b>Potência</b>             | 25 W                     |



## Ref.: RMF-45DD

### Descrição:

Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; com Conexão de Compressão Integral.

### Características Técnicas:

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Conexão</b>                   | 1" 1/2" Conexão de Compressão Integral |
| <b>Orifício</b>                  | Ø 40                                   |
| <b>Vias/Posições</b>             | mm 2/2                                 |
| <b>Operação</b>                  | Normalmente                            |
| <b>Vazão (Kv-fator de fluxo)</b> | Fechada 43                             |
| <b>Pressão de Trabalho</b>       | 3 a 7 bar                              |
| <b>Trabalho Pressão</b>          | 8 bar                                  |
| <b>Máxima Fluido</b>             | ar comprimido seco e                   |
| <b>Pressão de Trabalho</b>       | filtrado -5°C a +55°C                  |

### Materiais:

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| <b>Corpo</b>                | Alumínio Injetado |
| <b>Conexões</b>             | Alumínio          |
| <b>Diafragma e Vedações</b> | Neoprene          |

|                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| <b>Voltagens das Bobina</b> | 200 / 240 V - 50 / 60 Hz |
| <b>Potência</b>             | 25 W                     |



## Válvulas de Processo

As Válvulas de Processo são válvulas para aplicação em processos industriais; para abrir e fechar a passagem de um fluido; vapor de água, óleos leves, gases neutros, água ou ar comprimido; conforme as características técnicas de cada válvula.

### Válvula Solenóide de Duas Vias - Ação Direta - Normalmente Fechada - G1/4" - 220 Vca

Ref.: 2W025-08

#### Características Técnicas:

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Conexão                 | G1/4"        |
| Pressão de Trabalho     | 0 a 7 bar    |
| Orifício                | 2,5 mm       |
| Vazão (Cv)              | 0,23         |
| Temperatura de Trabalho | -5°C a +80°C |

#### Materiais:

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| Corpo                 | Bronze                    |
| Vedações              | NBR                       |
| Grau de Proteção      | IP 67                     |
| Voltagens Disponíveis | 24 Vdc, 110 Vca e 220 Vca |



#### Instalação:

Montada em qualquer posição.

#### Aplicações:

Ar comprimido, água e óleos leves.

#### Recomendações de Uso:

- Instrumentação.
- Equipamentos odontológicos.
- Máquinas de lavanderia.
- Tratamento de água.
- Máquinas de bebidas.

#### Atenção / Cuidado:

Para uso em oxigênio a válvula deve ter tratamento especial (lavagem com desengraxante); se for o caso, consultar a fábrica e colocar no pedido esta condição de uso.

## Válvula Solenóide de Duas Vias - Servo Operada - Para Alta Pressão - Normalmente Fechada - G1/2" - 220 Vca - Resposta Rápida

Ref.: KL55015

### Características Técnicas:

|                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| Conexão                 | G1/2"                        |
| Pressão de Trabalho     | até 50 bar                   |
| Viscosidade do Fluido   | 1 cSt (1 mm <sup>2</sup> /s) |
| Temperatura de Trabalho | -5°C a +80°C                 |

### Materiais:

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| Corpo               | Latão       |
| Bobina              | Encapsulada |
| Voltagem Disponível | 220 Vca     |



### Instalação:

Montada na posição horizontal (entrada e saída) com o solenóide para cima.

### Aplicações:

Apropriada para gases, água, acetileno e gás liquefeito.

### Recomendações de Uso:

- Tratamento de água.
- Circuitos de gás liquefeito.
- Circuitos de aquecimento.
- Circuitos com uso de acetileno.

## Válvula Solenóide de Duas Vias - Ação Direta - Normalmente Fechada - G1/4" - 220 Vca

Ref.: KLTJ-08

### Características Técnicas:

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Conexão                 | G1/4"         |
| Pressão de Trabalho     | de 0 a 10 bar |
| Orifício                | 2 mm          |
| Vazão (Cv)              | 0,2           |
| Temperatura de Trabalho | de 5 a 150° C |

### Materiais:

|                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| Corpo                 | Latão            |
| Vedações              | NBR, EPDM        |
| Grau de Proteção      | IP 65            |
| Voltagens Disponíveis | 24 Vdc e 220 Vca |

### Instalação:

Montada em qualquer posição.

### Aplicações:

\*Válvula de Vapor Especial para Passar - Com regulagem de Fluxo.

### Recomendações de Uso:

- Válvula para uso em vapor com regulagem de fluxo especial para passadeiras a vapor.
- Ferro a vapor.
- Banhos a vapor.
- Esterelizadores.
- Equipamentos para lavanderias.
- Modelagem.



## Válvulas Solenóide de Duas vias - Servo Pilotadas (Pistão) - Normalmente Fechadas - G1/2", G3/4", G1", G1 1/2" e G2"

### Ref.:

|             |       |             |         |
|-------------|-------|-------------|---------|
| US-15 ..... | G1/2" | US-40 ..... | G1 1/2" |
| US-20 ..... | G3/4" | US-50 ..... | G2"     |
| US-25 ..... | G1"   |             |         |

### Características Técnicas:

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Conexão</b>                   | G1/2", G3/4", G1", G1 1/2" e G2"                                 |
| <b>Pressão de Trabalho</b>       | 0,1 a 15 bar   |
| <b>Viscosidade do Fluido</b>     | 20 cSt   |
| <b>Pressão Máxima</b>            | 15 bar   |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>   | -5°C a 185°C   |
| <b>Diâmetro do Orifício (mm)</b> | G1/2" = 15<br>G3/4" = 20<br>G1" = 25<br>G1 1/2" = 40<br>G2" = 50 |
| <b>Vazão (Kv)</b>                | G1/2" = 4,8<br>G3/4" = 5<br>G1" = 12<br>G1 1/2" = 29<br>G2" = 48 |

### Materiais:

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| <b>Corpo</b>                 | Bronze                    |
| <b>Vedações</b>              | PTFE (Teflon)             |
| <b>Grau de Proteção</b>      | IP 67                     |
| <b>Voltagens Disponíveis</b> | 24 Vdc, 110 Vca e 220 Vca |

### Instalação:

Montada na posição horizontal (entrada e saída) com o solenóide para cima.

### Aplicações:

Ar comprimido, água, vapor de água, ácido fraco e alcalóide.

### Atenção / Cuidado:

Para uso com oxigênio a válvula deve ter tratamento especial (lavagem com desengraxante) se for o caso, consultar a fábrica e colocar observação no pedido.



### Recomendações de Uso:

- Equipamentos de lavanderia
- Equipamentos hidráulicos e pneumáticos
- Compressores
- Bombas
- Secadores
- Transportadores pneumáticos
- Irrigação
- Tratamento de água
- Equipamentos a vapor
- Circuitos de aquecimento
- Redes de distribuição de vapor de água

## Valvulas Solenóide de Duas Vias - Servo Operadas - (Diafragma) - Normalmente Fechadas - G3/8", G1/2", G3/4", G1", G1 1/2" e G2"

### Ref.:

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 2W160-10.....G3/8" | 2W250-25..... G1"     |
| 2W160-15.....G1/2" | 2W400-40..... G1 1/2" |
| 2W200-20.....G3/4" | 2W500-50..... G2"     |

### Características Técnicas:

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Conexão</b>                   | G3/8", G1/2", G3/4", G1", G1 1/2" e   |
| <b>Pressão de Trabalho</b>       | G2" Ar e gás inerte = de 0,3 a 10 bar<br>água = de 0,3 a 7 bar<br>óleos leves ( 20 cSt ) = de 0,3 a 9 bar |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>   | -5°C a 80°C   |
| <b>Diâmetro do Orifício (mm)</b> | G3/8" = 10<br>G1/2" = 15<br>G3/4" = 20<br>G1" = 25<br>G1 1/2" = 40<br>G2" = 50                            |
| <b>Vazão (Kv)</b>                | G3/8" = 4<br>G1/2" = 4,8<br>G3/4" = 5<br>G1" = 12<br>G1 1/2" = 29<br>G2" = 48                             |

### Materiais:

|                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| <b>Corpo</b>                 | Latão            |
| <b>Vedações</b>              | NBR              |
| <b>Grau de Proteção</b>      | IP 67            |
| <b>Voltagens Disponíveis</b> | 24 Vdc e 220 Vca |

### Instalação:

Montadas em qualquer posição.

### Aplicações:

Ar, gás inerte, água e óleos leves.

### Atenção / Cuidado:

Para uso com oxigênio a válvula deve ter tratamento especial (lavagem com desengraxante) se for o caso, consultar a fábrica e colocar observação no pedido.



### Recomendações de Uso:

- Equipamentos de lavanderia.
- Compressores.
- Bombas.
- Transportadores pneumáticos.
- Irrigação.
- Tratamento de água.

## Válvulas Solenóides de Ação Direta - 3/2 vias - Tipo Universal - G1/8" e G1/4"

### Ref.:

VX33-06..... G1/8"

VX33-08..... G1/4"

### Características Técnicas:

|  |   |
|--|---|
| <b>Conexão</b>                         | G1/8" e G1/4"                                     |
| <b>Pressão de Trabalho / Universal</b> | de 0 a 4 bar em 220 Vca<br>de 0 a 3 bar em 24 Vdc |
| <b>Vazão (Cv)</b>                      | 0,21  |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>         | -5°C a +85°C                                      |

### Materiais:

|                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| <b>Corpo</b>                 | Latão            |
| <b>Vedações</b>              | NBR              |
| <b>Grau de Proteção</b>      | IP 67            |
| <b>Voltagens Disponíveis</b> | 24 Vdc e 220 Vca |

### Instalação:

Montada em qualquer posição.

### Aplicações:

Ar comprimido, gases neutros, água, vácuo e óleos leves.

### Recomendações de Uso:

- Sistemas automatizados
- Sistemas de dosagem
- Instrumentação
- Operadores piloto
- Equipamentos de lavanderia
- Compressores
- Tratamento de água
- Secadores de ar

### Atenção / Cuidado:

Para uso com oxigênio a válvula deve ter tratamento especial (lavagem com desengraxante) se for o caso, consultar a fábrica e colocar observação no pedido.



### Normalmente Fechada:

- Pressão em 2 bloqueada, fluxo livre de 1 para 3 (desenergizada);  
Energizada: pressão de 2 para 1, escape 3 bloqueado.

### Normalmente Aberta:

- Pressão em 3 para 1, escape 2 bloqueado (desenergizada);  
Energizada: pressão 3 bloqueada, fluxo livre de 1 para 2.

### Universal:

- Pressão em qualquer conexão, pode operar como NF ou NA. Seu funcionamento não depende da pressão de linha, operando de zero ao máximo da pressão especificada

## Válvulas de Assento Inclinado - Normalmente Fechadas - Pilotadas (Corpo Inoxidável - Vedação em Teflon)

### Ref.:

|               |         |               |           |
|---------------|---------|---------------|-----------|
| KLJZF-15..... | 1/2" NF | KLJZF-40..... | 1 1/2" NF |
| KLJZF-20..... | 3/4" NF | KLJZF-50..... | 2" NF     |
| KLJZF-25..... | 1" NF   |               |           |

### Características Técnicas:

|  |   |
|--|---|
| <b>Conexão</b>                               | G1/2", G3/4", G1", G1 1/2",   |
| <b>Orifício de Pilotagem</b>                 | G2" G1/4"   |
| <b>Pressão de Trabalho</b>                   | G1/2" = de 0 a 16bar<br>G3/4" = de 0 a 11 bar<br>G1" = de 0 a 11 bar<br>G1 1/2" = de 0 a 12,5 bar   |
| <b>Vazão (Kv)</b>                            | G2" = de 0 a 10 bar<br>G1/2" = 4,2 (68 l/min)<br>G 3/4" = 8 (133 l/min)<br>G1" = 19 (317 l/min)<br>G1 1/2" = 42 (700 l/min)<br>G2" = 55 (917 l/min) |
| <b>Pressão Mín. e Máx. de Pilotagem</b>      | G1/2" = 3,9 a 10 bar<br>G3/4" = 3,9 a 10 bar<br>G1" = 4,2 a 10 bar<br>G1 1/2" = 4,4 a 10 bar<br>G2" = 4 a 10 bar<br>G2" = 4 a 10 bar                |
| <b>Temperatura Ambiente</b>                  | - 10°C a +60°C  |
| <b>Temperatura de Trabalho do Fluido</b>     | - 10°C a +180°C   |
| <b>Temperatura do Fluido de</b>              | - 10°C a +60°C  |
| <b>Pilotagem Vias/Posições</b>               | 2/2 NF (Normalmente fechada)  |
| <b>Diâmetro do Orifício de Passagem (mm)</b> | G1/2" = 15<br>G3/4" = 20<br>G1" = 25<br>G1 1/2" = 40<br>G2" = 50  |

### Materialis:

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Corpo</b>                | Aço Inoxidável AISI 316 L   |
| <b>Vedação do Obturador</b> | PTFE (Teflon)   |
| <b>Direção de Fluxo</b>     | NF - normalmente fechada;<br>entrada sob obturador ou<br>sobre o obturador. |



### Apresentação:

- Válvula de Assento Inclinado de comando por pressão; corpo em aço inox. ; rosca G1/2", G3/4", G1", G1 1/2" e G2".
- Alta vazão devido a construção do seu corpo com assento inclinado.
- Anti-golpe de ariete, quando a entrada do fluido for sob o obturador.
- Pode ser aplicada em ar comprimido, gases neutros, óleos leves e vapor de água .

### Recomendações de Uso:

- Redes de distribuição de vapor.
- Fluidos com partículas sólidas.
- Tratamento de efluentes industriais.
- Equipamentos de lavagem e limpeza industrial.
- Aplicação envolvendo fluidos sujos e muito viscosos.
- Fabricação de poliestireno (termoformagem).
- Circuitos de refrigeração e aquecimento.
- Controles automáticos em plantas industriais.
- Equipamentos a vapor.
- Máquinas textéis.
- Dosagem.

**Obs.:** \*\*\*evita golpe de ariete quando montada em contra fluxo.

\*\*\* Para vapor em cadência elevada, recomendado entrada sobre o obturador.

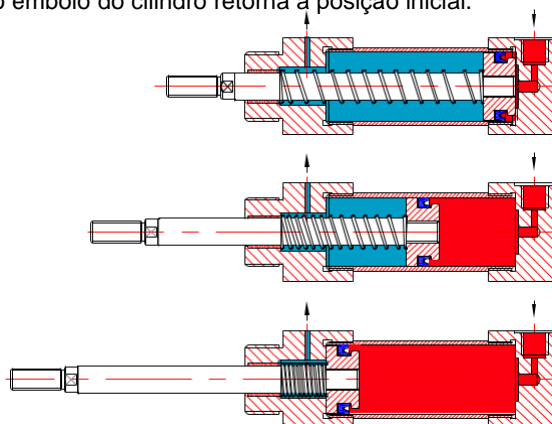
## Cilindros Pneumáticos

São dispositivos que transformam a energia potencial do ar comprimido em energia cinética, agindo linearmente. São produzidos diversos modelos e tamanhos de cilindros pneumáticos:

- Cilindros de Simples Ação
- Cilindros de Dupla Ação
- Cilindros com Haste Passante
- Cilindros Duplex Geminado
- Cilindros Duplex Contínuo

### Cilindros de Simples Ação

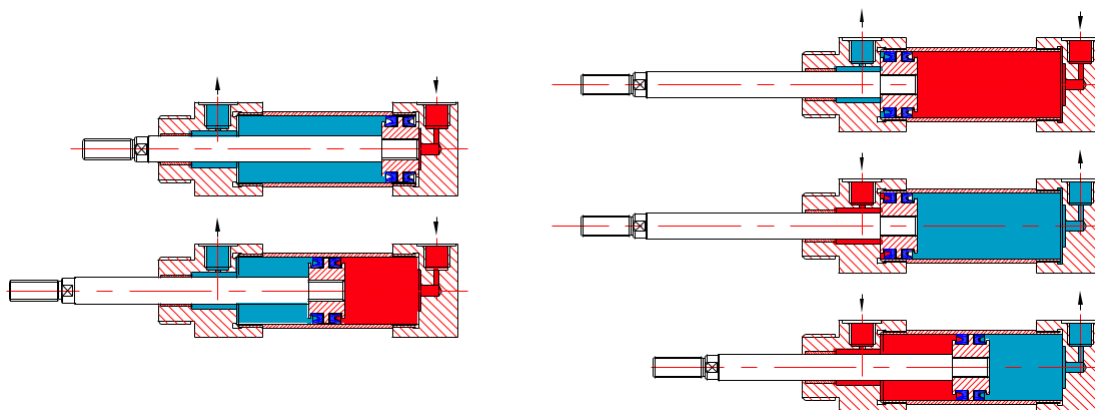
Os cilindros de simples ação utilizam a ação do ar comprimido em um único sentido de movimento. São comandados por válvulas de 3 vias; por este motivo, este tipo de cilindro possui apenas um orifício por onde o ar comprimido entra e sai do seu interior; estes cilindros são dotados também de um pequeno orifício que serve de respiro, com a finalidade de impedir a formação de contra-pressão interna na câmara posterior a câmara de pressão; neste tipo de cilindro, o retorno é efetuado por ação de mola ou força externa; quando o ar comprimido é exaurido para a atmosfera, o êmbolo do cilindro retorna a posição inicial.



Obs.: um cilindro dupla ação também pode ser usado como cilindro de simples ação; o retorno pode ser feito através de um colchão de ar comprimido, que funciona como mola pneumática.

### Cilindros de Dupla Ação

Os cilindros de dupla ação utilizam a ação do ar comprimido nos dois sentidos de movimento; avanço e retorno. São comandados por válvulas de 4 e 5 vias.



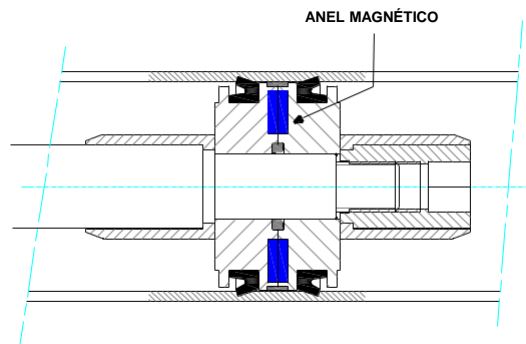
No cilindro de dupla ação o ar comprimido é admitido e liberado alternadamente por dois orifícios existentes nos cabeçotes, um no cabeçote dianteiro e o outro no cabeçote traseiro; quando o ar comprimido está sendo admitido em uma das câmaras, a outra está em comunicação com a atmosfera, o que faz com que o êmbolo se desloque no sentido do cabeçote que está em comunicação com a atmosfera. Esta operação é obtida através de uma válvula de 4 ou 5 vias.

### Êmbolo Magnético

Cilindro com êmbolo magnético tem por finalidade atuar um ou mais sensores magnéticos do tipo reed switch ou similar, montado na parte externa do cilindro, este sinal elétrico é utilizado para comandar componentes do sistema. Os cilindros padronizados ou normalizados têm o objetivo de proporcionar intercambialidade entre as diferentes marcas de fabricantes de equipamentos pneumáticos a nível mundial.

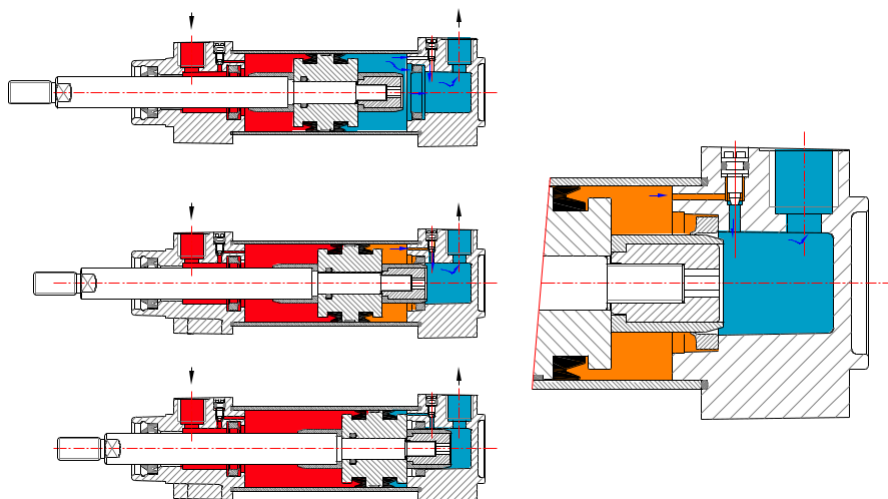
Versões Disponíveis:

- Cilindro de Dupla Ação com Amortecimento
- Cilindro com Haste Passante
- Cilindro de Haste Passante com Regulagem de Curso
- Cilindro Duplex Geminado
- Cilindro Duplex Contínuo



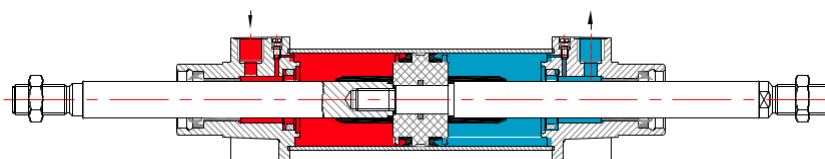
### Cilindro de Dupla Ação com Amortecimento

O cilindro de dupla ação com amortecimento de fim de curso foi projetado para absorver a energia cinética das massas em movimento no final de curso, evitando o choque entre o cabeçote e o êmbolo do cilindro no final de cada curso.



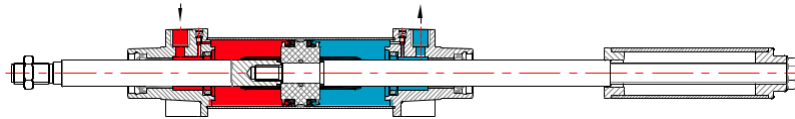
### Cilindro com Haste Passante

O cilindro com haste passante ou cilindro de haste dupla possui duas hastes unidas no mesmo êmbolo e conseqüentemente apresenta dois mancais de guias, um em cada cabeçote, o que oferece maior resistência as cargas laterais, proporcionando melhor alinhamento ao conjunto em que for montado.



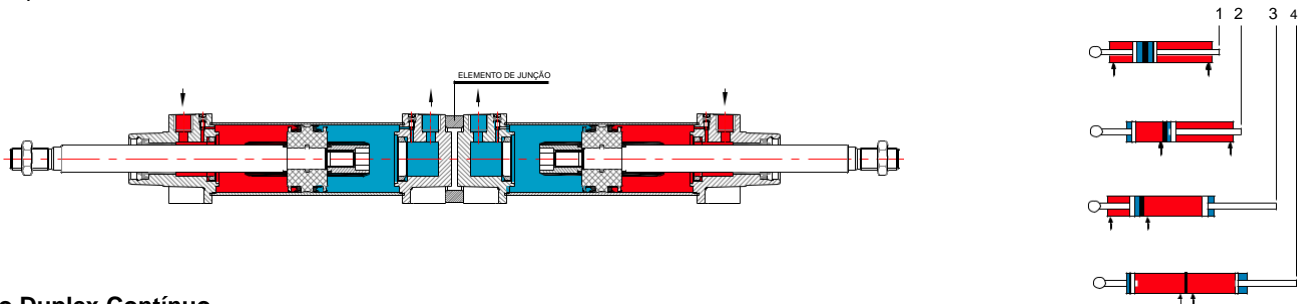
### Cilindro de Haste Passante com Regulagem de Curso

O cilindro de haste passante com regulagem de curso possibilita variar o curso do cilindro, conforme a necessidade, através de um mecanismo composto de porca e tubo, que encosta no cabeçote do cilindro limitando o curso.



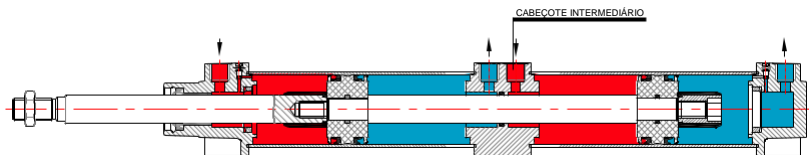
### Cilindro Duplex Geminado

O cilindro duplex geminado é a união de dois cilindros de dupla ação com entradas de ar independentes. Esta versão permite se obter até quatro posições distintas com precisão. Estas posições são obtidas através da combinação entre as entradas de ar comprimido e os cursos correspondentes.



### Cilindro Duplex Contínuo

Esta versão é dotada de dois êmbolos unidos por uma haste comum e separados entre si por meio de um cabeçote intermediário; as entradas de ar são independentes. Por se tratarem de dois cilindros de dupla ação em série, em uma mesma camisa, e com os êmbolos atuando sobre uma mesma haste, o resultado é o somatório das forças produzidas individualmente por cada êmbolo, o que acontece tanto no avanço como no retorno do cilindro.



Disponibilidade:

- Cilindro Simples Ação e Dupla Ação

Diâmetros: 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 300 e 320.

Cursos mínimo e máximo possíveis, conforme tabela ao lado.

| Ø<br>mm | Curso                |
|---------|----------------------|
|         | mínimo - máximo (mm) |
| 10      | 10 até 100           |
| 12      | 10 até 200           |
| 16      | 10 até 200           |
| 20      | 10 até 320           |
| 25      | 10 até 500           |
| 32      | 10 até 2000          |
| 40      | 10 até 2000          |
| 50      | 10 até 2000          |
| 63      | 10 até 2000          |
| 80      | 10 até 2000          |
| 100     | 10 até 2000          |
| 125     | 10 até 2000          |
| 160     | 10 até 2000          |
| 200     | 10 até 2000          |

|     |             |
|-----|-------------|
| 250 | 10 até 1100 |
|-----|-------------|

### Vedações:

Guarnições Estáticas: não deixam o ar vazar entre as superfícies que não têm movimento relativo.

Ex.: tubo x cabeçotes - haste x êmbolo.

Guarnições Dinâmicas: não deixam o ar vazar entre as superfícies que possuem movimento relativo.

Ex.: êmbolo x tubo - haste x mancal. As guarnições dinâmicas mais usadas são: "U" CUP, "L" CUP, "Z" e O'ring.

### Tipo "U"

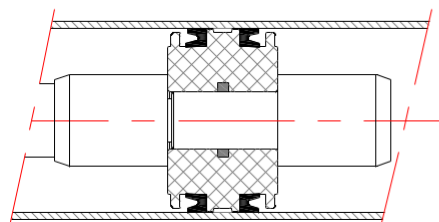
Têm como característica principal a montagem em êmbolo constituído de peça única, facilitando a sua montagem, porém têm a desvantagem de ficarem soltas dentro do rebaixo em que são alojadas, o que pode eventualmente, provocar dificuldades quando sujeitas a altas pressões. No entanto, se usadas dentro das pressões especificadas, as mesmas produzem uma vedação adequada, já que a vedação é auxiliada por esta pressão que age no interior do "U".

### Tipo “L”

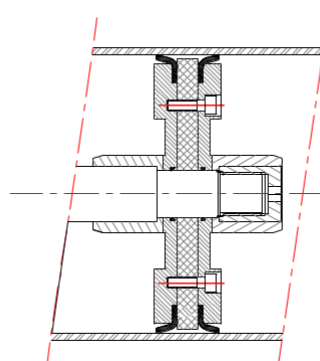
Este tipo de vedação é fixada no êmbolo, de modo a não sofrer alteração de posicionamento em relação ao mesmo. São utilizadas onde se utilizam pressões moderadas e elevadas. A vedação acontece quando a pressão interior do “L” força a mesma contra a parede do tubo do cilindro.

### Tipo “Z”

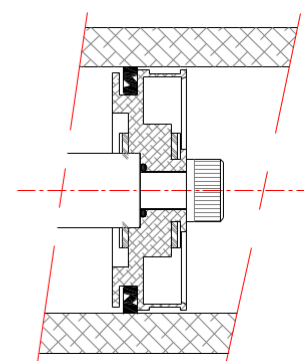
Este tipo de guarnição tem como característica realizar a vedação nos dois sentidos com uma única peça, o que diminui consideravelmente o espaço ocupado pelo êmbolo dentro da camisa; por este motivo é usada nos cilindros compactos.



Tipo “U” - CUP



Tipo “L” - CUP



Tipo “Z” - CUP

### Tipo “O” ring

Os anéis “O” rings são a forma mais simples e comum de vedação; são usados como vedação dinâmica e/ou estática. Atualmente, o seu uso na pneumática como vedação dinâmica, vem sendo substituído pelas guarnições acima citadas (“U” CUP, “L” CUP e “Z” CUP); os anéis “O” rings, devido a necessidade de sofrer uma pré-compressão para realizar a vedação desejada, quando sob pressão têm a tendência de serem esmagados e entrar na folga entre as duas superfícies; embora este problema seja contornado com o uso de anéis de encosto, o seu uso tem se reduzido para esta aplicação consideravelmente.

### Materiais

|                  |                |
|------------------|----------------|
| Buna N.....      | -10°C a +80°C  |
| Poliuretano..... | -20°C a +80°C  |
| Neoprene.....    | -10°C a +80°C  |
| Teflon.....      | -30°C a +180°C |
| Viton.....       | -10°C a +180°C |

NB.: quando se fizer a especificação do material da guarnição, devemos levar em conta a temperatura de trabalho e a compatibilidade química com o fluido e o ambiente de trabalho.

## Seleção de um Cilindro Pneumático

Para que possamos especificar um cilindro pneumático, precisamos partir de algumas informações básicas a saber:

- Qual a força que o cilindro deverá desenvolver. Verifique se a aplicação da força é estática ou dinâmica.
- Qual a pressão de trabalho disponível.
- Qual o curso de trabalho.
- Tipo de carga aplicada.
- Tipo de montagem.
- Tipo de haste.
- Material das Guarnições.
- Aplicação com sensor magnético.

| Velocidade de deslocamento da haste do cilindro             | Fator de Correção (Fc) |
|---|------------------------|
| Lenta com carga aplicada somente no fim de curso            | 1,25                   |
| Lenta com carga aplicada em todo o desenvolvimento do curso | 1,35                   |
| Rápida com carga aplicada somente no fim do curso           | 1,40                   |
| Rápida com carga aplicada em todo desenvolvimento do curso  | 1,50                   |

| Diâmetro do Cilindro (mm) | Diâmetro da Haste (mm) | Área Efetiva (mm <sup>2</sup> ) |          | Força Teórica a 6 bar (N) |          |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------|----------|---------------------------|----------|
|                           |                        | Avanço                          | Retorno  | Avanço                    | Retorno  |
| 10                        | 4                      | 78,54                           | 65,98    | 47,12                     | 39,59    |
| 12                        | 6                      | 113,09                          | 84,82    | 67,85                     | 50,89    |
| 16                        | 6                      | 201,06                          | 172,79   | 120,64                    | 103,67   |
| 20                        | 8                      | 314,16                          | 263,89   | 188,50                    | 158,33   |
| 25                        | 10                     | 490,87                          | 412,33   | 294,52                    | 247,40   |
| 32                        | 12                     | 804,25                          | 691,15   | 482,55                    | 414,70   |
| 40                        | 16                     | 1256,64                         | 1055,58  | 754,00                    | 633,35   |
| 50                        | 20                     | 1963,50                         | 1649,34  | 1178,10                   | 989,60   |
| 63                        | 20                     | 3117,25                         | 2803,10  | 1870,35                   | 1681,86  |
| 80                        | 25                     | 5026,56                         | 4535,68  | 3015,94                   | 2721,41  |
| 100                       | 25                     | 7854,00                         | 7363,12  | 4712,40                   | 4417,87  |
| 125                       | 32                     | 12271,87                        | 11467,62 | 7363,12                   | 6880,57  |
| 160                       | 40                     | 20106,24                        | 18849,60 | 12063,74                  | 11309,76 |
| 200                       | 40                     | 31416,00                        | 30159,36 | 18849,60                  | 18095,2  |
| 250                       | 50                     | 49087,50                        | 47124,00 | 29452,50                  | 28274,0  |

$$F = \frac{P \times A}{10}$$

F = Força (N)  
P = Pressão Manométrica (bar)  
A = Área do Êmbolo (mm<sup>2</sup>)

## Consumo de Ar Comprimido nos Cilindros

O cálculo do consumo de ar dos cilindros pneumáticos é muito importante para se determinar a capacidade dos compressores e da rede de ar comprimido.

$$C = \frac{A \times L \times n_c \times (p_1 + 1,013)}{1,013 \times 10^6}$$

C = Consumo de ar (l/seg)  
A = Área efetiva do êmbolo (mm<sup>2</sup>)  
n<sub>c</sub> = número de ciclos por segundo  
p<sub>1</sub> = pressão (bar)  
L = curso (mm)

| Tabela de Consumo de Ar para Cilindros Pneumáticos |  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cil.   | Pressão de serviço em bar                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Ø  | 1  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    |
| mm   | Consumo de ar em N l/cm de curso do cilindro |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 10   | 0,002  | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,009 | 0,009 | 0,010 | 0,011 | 0,012 | 0,012 |
| 12   | 0,002  | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,009 | 0,010 | 0,011 | 0,012 | 0,013 | 0,015 | 0,016 | 0,017 | 0,018 |
| 16   | 0,004  | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,018 | 0,020 | 0,022 | 0,024 | 0,026 | 0,028 | 0,030 | 0,032 |
| 20   | 0,006  | 0,009 | 0,012 | 0,016 | 0,019 | 0,022 | 0,025 | 0,028 | 0,031 | 0,034 | 0,037 | 0,040 | 0,043 | 0,047 | 0,050 |
| 25   | 0,010  | 0,015 | 0,019 | 0,024 | 0,029 | 0,034 | 0,039 | 0,044 | 0,049 | 0,053 | 0,058 | 0,063 | 0,068 | 0,073 | 0,078 |
| 32   | 0,016  | 0,024 | 0,032 | 0,040 | 0,048 | 0,056 | 0,064 | 0,072 | 0,080 | 0,087 | 0,095 | 0,103 | 0,111 | 0,119 | 0,127 |
| 40   | 0,025  | 0,037 | 0,050 | 0,062 | 0,075 | 0,087 | 0,099 | 0,112 | 0,124 | 0,137 | 0,149 | 0,161 | 0,174 | 0,186 | 0,199 |
| 50   | 0,039  | 0,058 | 0,078 | 0,097 | 0,117 | 0,136 | 0,155 | 0,175 | 0,194 | 0,213 | 0,233 | 0,252 | 0,272 | 0,291 | 0,310 |
| 63   | 0,062  | 0,093 | 0,123 | 0,154 | 0,185 | 0,216 | 0,247 | 0,277 | 0,308 | 0,339 | 0,370 | 0,400 | 0,431 | 0,462 | 0,493 |
| 80   | 0,100  | 0,150 | 0,199 | 0,249 | 0,298 | 0,348 | 0,398 | 0,447 | 0,497 | 0,546 | 0,596 | 0,646 | 0,695 | 0,745 | 0,795 |
| 100  | 0,156  | 0,234 | 0,311 | 0,389 | 0,466 | 0,544 | 0,621 | 0,699 | 0,776 | 0,854 | 0,931 | 1,009 | 1,086 | 1,164 | 1,242 |
| 125  | 0,244  | 0,365 | 0,486 | 0,607 | 0,728 | 0,850 | 0,971 | 1,092 | 1,213 | 1,334 | 1,455 | 1,576 | 1,698 | 1,819 | 1,940 |
| 160  | 0,400  | 0,598 | 0,797 | 0,995 | 1,193 | 1,392 | 1,590 | 1,789 | 1,987 | 2,186 | 2,384 | 2,583 | 2,781 | 2,980 | 3,178 |
| 200  | 0,624  | 0,934 | 1,245 | 1,555 | 1,865 | 2,175 | 2,485 | 2,795 | 3,105 | 3,415 | 3,726 | 4,036 | 4,346 | 4,656 | 4,966 |
| 250  | 0,975  | 1,460 | 1,945 | 2,429 | 2,914 | 3,398 | 3,883 | 4,367 | 4,852 | 5,337 | 5,821 | 6,306 | 6,790 | 7,275 | 7,760 |
| 320  | 1,59   | 2,39  | 3,18  | 3,98  | 4,47  | 5,56  | 6,36  | 7,15  | 7,95  | 8,74  | 9,54  | 10,33 | 11,12 | 11,92 | 12,71 |

| Cilindro |          |         | Haste |         | Peso (Kg)  |                                |
|----------|----------|---------|-------|---------|------------|--------------------------------|
| Ø mm     | Área     | Conexão | Ø mm  | Área    | Curso Zero | Adicionar a cada 10mm de curso |
| 10       | 78,54    | M5      | 4     | 12,56   | 0,039      | 0,003                          |
| 12       | 113,10   | M5      | 6     | 28,27   | 0,080      | 0,004                          |
| 16       | 201,06   | M5      | 6     | 28,27   | 0,050      | 0,005                          |
| 20       | 314,16   | G 1/8"  | 8     | 50,27   | 0,020      | 0,007                          |
| 25       | 490,87   | G 1/8"  | 10    | 78,54   | 0,240      | 0,012                          |
| 32       | 804,25   | G 1/8"  | 12    | 113,10  | 0,900      | 0,035                          |
| 40       | 1256,64  | G 1/4"  | 16    | 201,06  | 0,790      | 0,039                          |
| 50       | 1963,50  | G 1/4"  | 20    | 314,16  | 1,920      | 0,054                          |
| 63       | 3117,25  | G 3/8"  | 20    | 314,16  | 1,990      | 0,070                          |
| 80       | 5026,55  | G 1/2"  | 25    | 490,87  | 2,579      | 0,084                          |
| 100      | 7853,98  | G 1/2"  | 25    | 490,87  | 4,01       | 0,100                          |
| 125      | 12271,88 | G 1/2"  | 32    | 804,24  | 7,0        | 0,130                          |
| 160      | 20106,24 | G 3/4"  | 40    | 1256,64 | 12,1       | 0,210                          |
| 200      | 31416,00 | G 3/4"  | 40    | 1256,64 | 15,1       | 0,230                          |
| 250      | 49087,50 | G 1"    | 50    | 1963,50 | 26,4       | 0,410                          |
| 320      | 80424,77 | G 1"    | 63    | 3117,25 | 59,8       | 0,584                          |

## Tabelas de Conversões

Conforme explicado na seção “Sistema Internacional de Unidades SI”, a aplicação das unidades SI é fundamental, porém, algumas unidades do cotidiano são usuais.

Em função disso, apresentaremos a seguir tabelas de conversão das unidades mais importantes deste catálogo que correspondem às unidades utilizadas.

### Comprimento

1mm = 0,03937 polegadas  
1 polegada = 25,4 mm  
1 m = 1.000 mm  
1µm = 0,001 mm

### Pressão

A unidade SI deduzida da pressão ou da tensão mecânica é Pascal (Pa) .  $10^5 = 1 \text{ bar}$ .

Dimensão básica:  $1 \text{ Pa} = 1 \text{ Nm}^{-2}$  (1 bar = 1000.000 Pa)

1 bar = 100000 Pa = 1000 kPa = 14,5 psi  
1 Pa = 0,00001 bar = 0,000145 psi  
1 psi = 0,069 bar = 6897,8 Pa

| bar    | kpa  | psi     | psi     | kpa    | bar     |
|--------|------|---------|---------|--------|---------|
| 0,0005 | 0,05 | 0,0073  | 0,007   | 0,05   | 0       |
| 0,001  | 0,10 | 0,0145  | 0,015   | 0,1    | 0,0010  |
| 0,005  | 0,5  | 0,0725  | 0,070   | 0,48   | 0,0048  |
| 0,01   | 1    | 0,145   | 0,150   | 1,04   | 0,0104  |
| 0,05   | 5    | 0,725   | 0,700   | 4,83   | 0,0483  |
| 0,069  | 6,9  | 1,000   | 1,000   | 6,90   | 0,0690  |
| 0,1    | 10   | 1,450   | 1,500   | 10,35  | 0,1035  |
| 0,25   | 25   | 3,625   | 3,000   | 20,70  | 0,2070  |
| 0,5    | 50   | 7,250   | 7,000   | 48,30  | 0,4830  |
| 0,75   | 75   | 10,875  | 10,000  | 69,00  | 0,6900  |
| 1,0    | 100  | 14,500  | 15,000  | 103,50 | 1,0350  |
| 1,5    | 150  | 21,750  | 20,000  | 138,00 | 1,3800  |
| 2,0    | 200  | 29,000  | 25,000  | 172,50 | 1,7250  |
| 2,5    | 250  | 36,250  | 30,000  | 207,00 | 2,0700  |
| 3,0    | 300  | 43,500  | 35,000  | 241,50 | 2,4150  |
| 3,5    | 350  | 50,750  | 40,000  | 276,00 | 2,7600  |
| 4,0    | 400  | 58,000  | 50,000  | 345,00 | 3,4500  |
| 4,5    | 450  | 65,250  | 60,000  | 414,00 | 4,1400  |
| 5,0    | 500  | 72,500  | 70,000  | 483,00 | 4,8300  |
| 5,5    | 550  | 79,750  | 80,000  | 552,00 | 5,5200  |
| 6,0    | 600  | 87,000  | 90,000  | 621,00 | 6,2100  |
| 7,0    | 700  | 101,500 | 100,000 | 690,00 | 6,9000  |
| 8,0    | 800  | 116,000 | 110,000 | 759,00 | 7,5900  |
| 9,0    | 900  | 130,500 | 125,000 | 862,50 | 8,6250  |
| 10,0   | 1000 | 145,000 | 150,000 | 1035   | 10,3500 |
| 12,0   | 1200 | 174,000 | 175,000 | 1207,5 | 12,0750 |
| 14,0   | 1400 | 203,000 | 200,000 | 1380   | 13,8000 |
| 16,0   | 1600 | 232,000 | 225,000 | 1552,5 | 15,5250 |
| 18,0   | 1800 | 261,000 | 250,000 | 1725   | 17,2500 |
| 20,0   | 2000 | 290,000 | 300,000 | 2070   | 20,7000 |

## Temperatura

A unidade SI para temperatura é Kelvin como “grandeza” e não mais como “escala”. O grau Celsius pode ser usado só como indicação de escala. O ponto zero Celsius (0°C) corresponde a 273,12K.

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5}$$

Onde:

K = Kelvin  
C = graus Celsius  
F = Fahrenheit

## Torque

Kpm > Nm > libras polegadas

1 Kpm = 9,81 Nm = 87,11 libras polegadas

| Kpm   | Nm      | Libras Polegadas |
|-------|---------|------------------|
| 0,010 | 0,0981  | 0,8711           |
| 0,050 | 0,4905  | 4,3550           |
| 0,1   | 0,981   | 8,7110           |
| 0,5   | 4,905   | 43,5550          |
| 1,0   | 9,810   | 87,1100          |
| 1,5   | 14,715  | 130,6650         |
| 2,0   | 19,620  | 174,2200         |
| 2,5   | 24,525  | 217,7750         |
| 3,0   | 29,430  | 261,3300         |
| 3,5   | 34,335  | 304,8850         |
| 4,0   | 39,240  | 348,4400         |
| 4,5   | 44,145  | 391,9950         |
| 5,0   | 49,050  | 435,5500         |
| 5,5   | 53,955  | 479,1050         |
| 6,0   | 58,860  | 522,6600         |
| 6,5   | 63,765  | 566,2150         |
| 7,0   | 68,670  | 609,7700         |
| 7,5   | 73,575  | 653,3250         |
| 8,0   | 78,480  | 696,8800         |
| 8,5   | 83,385  | 740,4350         |
| 9,0   | 88,290  | 783,9900         |
| 9,5   | 93,195  | 827,5450         |
| 10,0  | 98,100  | 871,1000         |
| 12,0  | 117,720 | 1045,3200        |
| 15,0  | 145,150 | 1306,6500        |
| 20,0  | 196,200 | 1742,2000        |

### Força

1 Kgf = 9,81 N  
1N = 0,102 Kgf

### Potência

1 W (Nm/s) = 1,36 . 10<sup>-3</sup> CV  
1CV=736W  
1Hp = 745,7 W

### Volume

1 m<sup>3</sup> = 1000 dm<sup>3</sup> (l)  
1 cm<sup>3</sup> = 0,001 dm<sup>3</sup>  
1 pe<sup>3</sup> = 28,32 dm<sup>3</sup>

### Energia

1 N.m (joule) = 0,278.10<sup>-6</sup> Kwh  
1 N.m = 0,102 Kgf.m  
1 CV.h = 2,65.10<sup>6</sup> N.m

## Vazão

QNn > CV

| QNn<br>l/min | CV    | QNn<br>l/min | CV    | QNn<br>l/min | CV     |
|--------------|-------|--------------|-------|--------------|--------|
| 10           | 0,010 | 550          | 0,558 | 3500         | 3,556  |
| 50           | 0,051 | 600          | 0,609 | 4000         | 4,065  |
| 80           | 0,081 | 650          | 0,660 | 4500         | 4,573  |
| 100          | 0,102 | 700          | 0,711 | 5000         | 5,081  |
| 120          | 0,122 | 750          | 0,762 | 5500         | 5,589  |
| 150          | 0,152 | 800          | 0,813 | 6000         | 6,097  |
| 180          | 0,183 | 900          | 0,914 | 6500         | 6,605  |
| 200          | 0,203 | 1000         | 1,016 | 7000         | 7,113  |
| 250          | 0,254 | 1200         | 1,219 | 7500         | 7,621  |
| 300          | 0,305 | 1500         | 1,524 | 8000         | 8,130  |
| 330          | 0,335 | 1750         | 1,778 | 8500         | 8,638  |
| 400          | 0,407 | 2000         | 2,032 | 9000         | 9,146  |
| 450          | 0,457 | 2500         | 2,540 | 9500         | 9,654  |
| 500          | 0,508 | 3000         | 3,048 | 10000        | 10,162 |

L/min SCFM (Standard Cubic Feet/Minute)  
1 l/min = 0,0353157 SCFM

| Vazão de Ar<br>l/min >SCFM |        | Vazão de Ar<br>l/min >SCFM |         | Vazão de Ar<br>l/min >SCFM |         |
|----------------------------|--------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|
| 10                         | 0,353  | 650                        | 22,955  | 4000                       | 141,263 |
| 28,3                       | 1,000  | 700                        | 24,721  | 4500                       | 159,921 |
| 50                         | 1,766  | 750                        | 26,487  | 5000                       | 176,579 |
| 100                        | 3,532  | 800                        | 28,253  | 5500                       | 194,237 |
| 150                        | 5,297  | 900                        | 31,784  | 6000                       | 211,894 |
| 200                        | 7,063  | 1000                       | 35,316  | 6500                       | 229,552 |
| 250                        | 8,829  | 1200                       | 42,379  | 7000                       | 247,210 |
| 300                        | 10,595 | 1500                       | 52,974  | 7500                       | 264,868 |
| 400                        | 14,126 | 1750                       | 61,803  | 8000                       | 282,526 |
| 450                        | 15,892 | 2000                       | 70,631  | 8500                       | 300,184 |
| 500                        | 17,658 | 2500                       | 88,289  | 9000                       | 317,842 |
| 550                        | 19,424 | 3000                       | 105,947 | 9500                       | 335,449 |
| 600                        | 21,189 | 3500                       | 123,605 | 10000                      | 353,157 |

## Curso Padrão

| Ø<br>mm | Curso Padrão (mm) |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         | 10                | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 300 | 320 | 400 | 500 |
| 10      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   |     |     |     |     |     |     |     |
| 12      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |
| 16      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |
| 20      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |
| 25      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 32      |                   |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 40      |                   |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 50      |                   |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 63      |                   |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 80      |                   |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 100     |                   |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 125     |                   |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 160     |                   |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 200     |                   |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 250     |                   |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 320     |                   |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

## Curso Mínimo e Máximo Possível

| Ø<br>mm | Curso                   |
|---------|-------------------------|
|         | mínimo - máximo<br>(mm) |
| 10      | 10 até 100              |
| 12      | 10 até 200              |
| 16      | 10 até 200              |
| 20      | 10 até 320              |
| 25      | 10 até 500              |
| 32      | 10 até 2000             |
| 40      | 10 até 2000             |
| 50      | 10 até 2000             |
| 63      | 10 até 2000             |
| 80      | 10 até 2000             |
| 100     | 10 até 2000             |
| 125     | 10 até 2000             |
| 160     | 10 até 2000             |
| 200     | 10 até 2000             |
| 250     | 10 até 1100             |
| 320     | 10 até 1100             |

## Cilindros ISO 6431/VDMA 24562 Série CWE

### Características Técnicas

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Tipo</b>                 | Dupla Ação com Amortecimento<br>Ajustável  |
| <b>Diâmetros</b>            | 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160,<br>200 e 250 mm                               |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | Até 10 bar   |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C (Bruna-N)<br>-20°C a +90°C (Poliuretano)<br>-10°C a +150°C (Viton) |
| <b>Fluído</b>               | Ar comprimido filtrado   |

### Materiais

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Haste</b>               | Aço SAE 1045 Cromado ou<br>Aço Inoxidável          |
| <b>Cabeçotes</b>           | Alumínio   |
| <b>Vedações</b>            | Buna-N (Ø 32 a 250 mm) ou<br>Viton (Ø 32 a 200 mm) |
| <b>Camisa</b>              | Tubo de Alumínio                                   |
| <b>Êmbolo</b>              | Alumínio   |
| <b>Sanfona de Proteção</b> | Buna-N (Ø 32 a 125 mm)<br>Trevira (Ø 160 a 250 mm) |
| <b>Opcional</b>            | Tubo Amalgon (Ø 125, 160, 200 e 250)               |



\* Pré Lubrificados

### Versões Disponíveis

Tirantado  
Tubo Perfilado com canal para sensor  
Haste Passante  
Dupla Ação com Amortecimento Ajustável  
Dúplex Geminado  
Dúplex Contínuo

### Tipos de Montagens

Básico  
Flange Dianteira  
Flange Traseira  
Cantoneiras  
Articulação Traseira Fêmea  
Articulação Traseira Macho  
Articulação Traseira Rotular  
Munhão Dianteiro  
Munhão Traseiro  
Munhão Central e Munhão Deslocável

### Acessórios

Cantoneira  
Flange Dianteira e Traseira  
Articulação Traseira Fêmea  
Articulação Traseira Macho  
Munhão Dianteiro e Traseiro  
Munhão Central e Munhão Deslocável  
Ponteira  
Ponteira Rotular  
Sanfona de Proteção  
Sensores Magnéticos

## Cilindros ISO 6431/VDMA 24562 Série NCWE

### Características Técnicas

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Tipo</b>                 | Dupla Ação com Amortecimento<br>Ajustável          |
| <b>Diâmetros</b>            | 32, 40, 50, 63, 80 e 100                           |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | Até 10 bar   |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C (Buna-N)<br>-10°C a +150°C (Viton-N) |
| <b>Fluído</b>               | Ar comprimido filtrado                             |

### Materiais

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Haste</b>               | Aço SAE 1045 Cromado ou<br>Aço Inoxidável                    |
| <b>Cabeçotes</b>           | Alumínio   |
| <b>Vedações</b>            | Buna-N (todos os diâmetros) ou<br>Viton (todos os diâmetros) |
| <b>Camisa</b>              | Tubo de Alumínio   |
| <b>Êmbolo</b>              | Alumínio   |
| <b>Sanfona de Proteção</b> | Buna-N   |



\* Pré Lubrificados

### Versões Disponíveis

Tubo Perfilado sem canal para sensor  
Tubo Perfilado com canal para sensor  
Dupla Ação com Amortecimento Ajustável  
Haste Passante  
Dúplex Geminado  
Dúplex Contínuo

### Tipos de Montagens

Básico  
Flange Dianteira  
Flange Traseira  
Cantoneiras  
Articulação Traseira Fêmea  
Articulação Traseira Macho  
Articulação Traseira Rotular  
Munhão Dianteiro  
Munhão Traseiro  
Munhão Central e Munhão Deslocável

### Acessórios

Cantoneira  
Flange Dianteira e Traseira  
Articulação Traseira Fêmea  
Articulação Traseira Macho  
Munhão Dianteiro e Traseiro  
Munhão Central e Munhão Deslocável  
Ponteira  
Ponteira Rotular  
Sanfona de Proteção  
Sensores Magnéticos

## Cilindros ISO 6431/VDMA 24562 Série CWU

### Características Técnicas

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Tipo</b>                 | Dupla Ação com Amortecimento<br>Ajustável               |
| <b>Diâmetros</b>            | 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160,<br>200, 250 e 320 mm |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | Até 10 bar  |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C (Bruna-N)<br>-10°C a +150°C (Viton)       |
| <b>Fluído</b>               | Ar comprimido filtrado                                  |

### Materiais

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Haste</b>               | Aço SAE 1045 Cromado ou<br>Aço Inoxidável          |
| <b>Cabeçotes</b>           | Alumínio   |
| <b>Vedações</b>            | Buna-N (Ø 32 a 320 mm) ou                          |
| <b>Camisa</b>              | Tubo de Alumínio                                   |
| <b>Êmbolo</b>              | Alumínio   |
| <b>Sanfona de Proteção</b> | Buna-N (Ø 32 a 125 mm)<br>Trevira (Ø 160 a 320 mm) |
| <b>Opcional</b>            | Tubo Analgon (Ø 125, 160, 200 e 250)               |



\* Pré Lubrificados

### Versões Disponíveis

Tiratando  
Tubo Europa com canal para sensor  
Tubo Perfilado sem canal para sensor  
Dupla Ação com Amortecimento Ajustável  
Haste Passante  
Dúplex Geminado  
Dúplex Contínuo

### Tipos de Montagens

Básico  
Flange Dianteira  
Flange Traseira  
Cantoneiras  
Articulação Traseira Fêmea  
Articulação Traseira Macho  
Articulação Traseira Rotular  
Munhão Dianteiro  
Munhão Traseiro  
Munhão Central e Munhão Deslocável

### Acessórios

Cantoneira  
Flange Dianteira e Traseira  
Articulação Traseira Fêmea  
Articulação Traseira Macho  
Munhão Dianteiro e Traseiro  
Munhão Central e Munhão Deslocável  
Ponteira  
Ponteira Rotular  
Sanfona de Proteção  
Sensores Magnéticos



## Tabela de Força do Cilindro

### Seleção do Diâmetro do Cilindro:

1. Estabeleça a força necessária e a pressão de trabalho disponível.
2. Selecione a pressão de trabalho no topo da tabela.
3. Selecione a força teórica a 6 bar de pressão na tabela abaixo.
4. Leia o tamanho do diâmetro dos cilindros à esquerda da tabela.

Determine se é aplicação estática ou dinâmica nesta situação.

- Aplicação estática considerar os valores da tabela.
- Aplicação dinâmica, considerar mais 30% sobre os valores da tabela.

### Cilindros de Dupla Ação:

| FORÇAS TEÓRICAS (N)       |                        |                                 |         |                           |         |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------|---------|---------------------------|---------|
| Diâmetro do Cilindro (mm) | Diâmetro da Haste (mm) | Área Efetiva (mm <sup>2</sup> ) |         | Força Teórica A 6 bar (N) |         |
|                           |                        | Avanço                          | Retorno | Avanço                    | Retorno |
| 8                         | 4                      | 50,26                           | 37,7    | 30,16                     | 22,61   |
| 10                        | 4                      | 78,54                           | 65,98   | 47,12                     | 39,59   |
| 12                        | 6                      | 113,10                          | 84,82   | 67,85                     | 50,89   |
| 16                        | 6                      | 201,06                          | 172,79  | 120,64                    | 103,67  |
| 20                        | 8                      | 314,16                          | 263,89  | 188,50                    | 158,33  |
| 25                        | 10                     | 490,87                          | 412,33  | 294,52                    | 247,40  |
| 32                        | 12                     | 804,24                          | 726     | 482                       | 435,6   |
| 40                        | 16                     | 1256,64                         | 1143,54 | 754                       | 686     |

$$F = \frac{P \times A}{10}$$

F = Força (N)  
P = Pressão Manométrica (bar)  
A = Área do Êmbolo (mm<sup>2</sup>)

## Consumo de Ar Comprimido nos Cilindros

O cálculo do consumo de ar comprimido nos cilindros pneumáticos é muito importante para se determinar a capacidade dos compressores e da rede de ar comprimido.

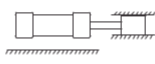
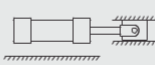
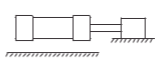

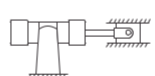
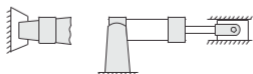
$$C = \frac{A \times L \times n_c \times (p_1 + 1,013)}{1,013 \times 10^6}$$

C = Consumo de ar (l/seg)  
A = Área efetiva de êmbolo (mm<sup>2</sup>)  
n<sub>c</sub> = número de ciclos por segundo  
p<sub>1</sub> = pressão (bar)  
L = curso (mm)

| TABELA DE CONSUMO DE AR COMPRIMIDO PARA CILINDROS PNEUMÁTICOS |  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cil.  | Pressão de serviço em bar                    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Ø   | 1  | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     |
| mm  | Consumo de ar em N l/cm de curso do cilindro |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 8   | 0,001  | 0,0015 | 0,0020 | 0,0024 | 0,0030 | 0,0035 | 0,0040 | 0,0045 | 0,0050 | 0,0055 | 0,0060 | 0,0065 | 0,0070 | 0,0075 | 0,0080 |
| 10  | 0,002  | 0,002  | 0,003  | 0,004  | 0,005  | 0,005  | 0,006  | 0,007  | 0,008  | 0,009  | 0,009  | 0,010  | 0,011  | 0,012  | 0,012  |
| 12  | 0,002  | 0,003  | 0,004  | 0,006  | 0,007  | 0,008  | 0,009  | 0,010  | 0,011  | 0,012  | 0,013  | 0,015  | 0,016  | 0,017  | 0,018  |
| 16  | 0,004  | 0,006  | 0,008  | 0,010  | 0,012  | 0,014  | 0,016  | 0,018  | 0,020  | 0,022  | 0,024  | 0,026  | 0,028  | 0,030  | 0,032  |
| 20  | 0,006  | 0,009  | 0,012  | 0,016  | 0,019  | 0,022  | 0,025  | 0,028  | 0,031  | 0,034  | 0,037  | 0,040  | 0,043  | 0,047  | 0,050  |
| 25  | 0,010  | 0,015  | 0,019  | 0,024  | 0,029  | 0,034  | 0,039  | 0,044  | 0,049  | 0,053  | 0,058  | 0,063  | 0,068  | 0,073  | 0,078  |
| 32  | 0,016  | 0,024  | 0,032  | 0,040  | 0,048  | 0,056  | 0,064  | 0,072  | 0,080  | 0,087  | 0,095  | 0,103  | 0,111  | 0,119  | 0,127  |
| 40  | 0,025  | 0,037  | 0,050  | 0,062  | 0,075  | 0,087  | 0,099  | 0,112  | 0,124  | 0,137  | 0,149  | 0,161  | 0,174  | 0,186  | 0,199  |

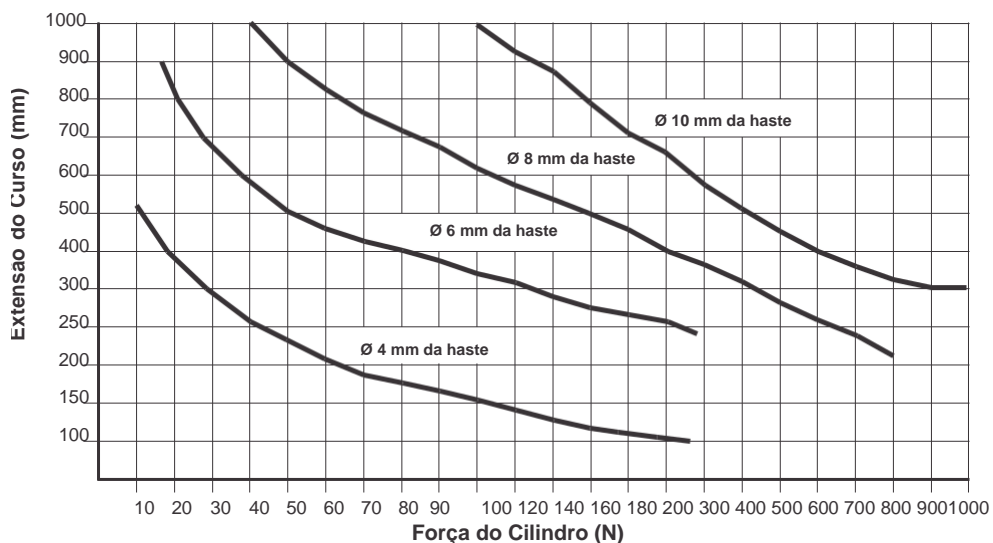
| Cilindro (Dupla Ação) |                         |         | Haste |                         | Peso (Kg)  |                                |
|-----------------------|-------------------------|---------|-------|-------------------------|------------|--------------------------------|
| Ø mm                  | Área (mm <sup>2</sup> ) | Conexão | Ø mm  | Área (mm <sup>2</sup> ) | Curso Zero | Adicionar a cada 10mm de curso |
| 8                     | 50,26                   | M5      | 4     | 12,56                   | 0,038      | 0,003                          |
| 10                    | 78,54                   | M5      | 4     | 12,56                   | 0,039      | 0,003                          |
| 12                    | 113,10                  | M5      | 6     | 28,27                   | 0,080      | 0,004                          |
| 16                    | 201,06                  | M5      | 6     | 28,27                   | 0,050      | 0,005                          |
| 20                    | 314,16                  | G 1/8"  | 8     | 50,27                   | 0,020      | 0,007                          |
| 25                    | 490,87                  | G 1/8"  | 10    | 78,54                   | 0,240      | 0,012                          |
| 32                    | 804,24                  | G 1/8"  | 12    | 113,1                   | 0,900      | 0,035                          |
| 40                    | 1256,64                 | G 1/8"  | 16    | 201,06                  | 0,790      | 0,039                          |

## Informações de Flambagem da Haste

| Conexão da Ponta da Haste             | Tabela do Fator do Curso  |                |
|---------------------------------------|---|----------------|
|                                       | Aplicação   | Fator do Curso |
| Fixo e rigidamente guiado             | I    | 0,50           |
| Pivotado e rigidamente guiado         | II   | 0,70           |
| Sutentado, mas não rigidamente guiado | III  | 2,00           |
| Pivotado e rigidamente guiado         | IV   | 1,00           |
| Pivotado e rigidamente guiado         | V    | 1,50           |
| Pivotado e rigidamente guiado         | VI   | 2,00           |

\* Fator de curso deve ser modificado conforme aplicação.

## Gráfico de Flambagem da Haste



A tabela da flambagem é baseada num fator de curso de 2.00 e um fator de segurança de 5.

## Curso Padrão

| Ø<br>mm | Curso Padrão (mm) |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         | 10                | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 300 | 320 | 400 | 500 |
| 8       | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 10      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 12      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |
| 16      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     |
| 20      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |     |     |     |
| 25      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 32      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 40      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |

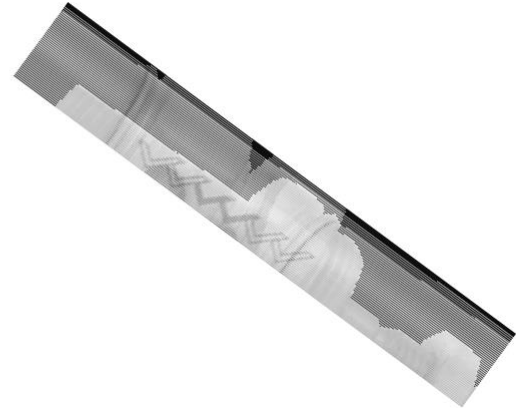
## Curso Mínimo e Máximo Possível

| Ø<br>mm | Curso                   |
|---------|-------------------------|
|         | mínimo - máximo<br>(mm) |
| 08      | 10 até 100              |
| 10      | 10 até 200              |
| 12      | 10 até 200              |
| 16      | 10 até 200              |
| 20      | 10 até 300              |
| 25      | 10 até 300              |
| 32      | 10 até 500              |
| 40      | 10 até 500              |

## Cilindros Mini ISO Série CWM

### Características Técnicas

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Diâmetros</b>            | 10, 12, 16, 20 e 25  |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | Até 10 bar   |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C (Buna-N)<br>-10°C a +90°C (PU)<br>-10°C a +150°C (Viton) |
| <b>Fluído</b>               | Ar comprimido filtrado,<br>lubrificado ou não                          |



### Materiais

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Haste</b>     | Aço Inoxidável                          |
| <b>Cabeçotes</b> | Alumínio                                |
| <b>Vedações</b>  | PU ou Viton*                            |
| <b>Camisa</b>    | Aço Inoxidável                          |
| <b>Êmbolo</b>    | 10, 12, 16 (Latão)<br>20, 25 (Alumínio) |

\* Pré Lubrificados

### Versões Disponíveis

Simples Ação com Amortecimento Fixo (Ø 10, 12, 16, 20 e 25 mm)  
Dupla Ação com Amortecimento Fixo (Ø 10, 12, 16, 20, e 25 mm)  
Dupla Ação com Amortecimento Ajustável (Ø 25 mm)  
Dupla Ação com Haste Passante e Amortecimento Ajustável (Ø 25 mm)

### Acessórios

Cantoneira  
Flange ISO  
Munhão (Dianteiro ou Traseiro)  
Articulação Traseira  
Porca Pescoço  
Ponteira Garfo  
Ponteira Rotular  
Porca da Haste  
Sensores Magnéticos  
Suporte para Sensores Magnéticos

## Cilindros Mini ISO Série CWMI

### Características Técnicas

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Diâmetros</b>            | 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32 e 40                |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | Até 10 bar                                    |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C                                 |
| <b>Fluído</b>               | Ar comprimido filtrado,<br>lubrificado ou não |

### Materiais

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Haste</b>     | Aço SAE 1045 cromado ou<br>aço inoxidável          |
| <b>Cabeçotes</b> | Alumínio   |
| <b>Vedações</b>  | Buna-N   |
| <b>Camisa</b>    | Aço Inoxidável                                     |
| <b>Êmbolo</b>    | 8, 10, 12 (Latão)<br>16, 20, 25, 32, 40 (Alumínio) |



\* Pré Lubrificados

### Versões Disponíveis

Simple Ação com Amortecimento Fixo (Ø 12, 16, 20 e 25 mm)  
Dupla Ação com Amortecimento Fixo (Ø 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32 e 40 mm)  
Dupla Ação com Amortecimento Ajustável (Ø 16, 20, 25, 32 e 40 mm)  
Dupla Ação com Haste Passante e Amortecimento Ajustável (Ø 16, 20 e 25 mm)  
Dupla Ação com Haste Passante e Amortecimento Fixo (Ø 16, 20 e 25 mm)

### Acessórios

Cantoneira  
Flange ISO  
Munhão (Dianteiro ou Traseiro)  
Articulação Traseira  
Porca Pescoço  
Ponteira Garfo  
Ponteira Rotular  
Porca da Haste  
Sensores Magnéticos  
Suporte para Sensores Magnéticos

## Consumo de Ar Comprimido nos Cilindros

O cálculo do consumo de ar comprimido nos cilindros pneumáticos é muito importante para se determinar a capacidade dos compressores e da rede de ar comprimido.

$$C = \frac{A \times L \times nc \times (p_1 + 1,013)}{1,013 \times 10^6}$$

C = Consumo de ar (l/seg)  
A = Área efetiva do êmbolo (mm<sup>2</sup>)  
nc = Número de ciclos por segundo  
p<sub>1</sub> = Pressão (bar)  
L = Curso (mm)

| Tabela de Consumo de Ar para Cilindros Pneumáticos |  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cil.   | Pressão de serviço em bar                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Ø  | 1  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    |
| mm   | Consumo de ar em N l/cm de curso do cilindro |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 12   | 0,002  | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,009 | 0,010 | 0,011 | 0,012 | 0,013 | 0,015 | 0,016 | 0,017 | 0,018 |
| 16   | 0,004  | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,018 | 0,020 | 0,022 | 0,024 | 0,026 | 0,028 | 0,030 | 0,032 |
| 20   | 0,006  | 0,009 | 0,012 | 0,016 | 0,019 | 0,022 | 0,025 | 0,028 | 0,031 | 0,034 | 0,037 | 0,040 | 0,043 | 0,047 | 0,050 |
| 25   | 0,010  | 0,015 | 0,019 | 0,024 | 0,029 | 0,034 | 0,039 | 0,044 | 0,049 | 0,053 | 0,058 | 0,063 | 0,068 | 0,073 | 0,078 |
| 32   | 0,016  | 0,024 | 0,032 | 0,040 | 0,048 | 0,056 | 0,064 | 0,072 | 0,080 | 0,087 | 0,095 | 0,103 | 0,111 | 0,119 | 0,127 |
| 40   | 0,025  | 0,037 | 0,050 | 0,062 | 0,075 | 0,087 | 0,099 | 0,112 | 0,124 | 0,137 | 0,149 | 0,161 | 0,174 | 0,186 | 0,199 |
| 50   | 0,039  | 0,058 | 0,078 | 0,097 | 0,117 | 0,136 | 0,155 | 0,175 | 0,194 | 0,213 | 0,233 | 0,252 | 0,272 | 0,291 | 0,310 |
| 63   | 0,062  | 0,093 | 0,123 | 0,154 | 0,185 | 0,216 | 0,247 | 0,277 | 0,308 | 0,339 | 0,370 | 0,400 | 0,431 | 0,462 | 0,493 |
| 80   | 0,100  | 0,150 | 0,199 | 0,249 | 0,298 | 0,348 | 0,398 | 0,447 | 0,497 | 0,546 | 0,596 | 0,646 | 0,695 | 0,745 | 0,795 |
| 100  | 0,156  | 0,234 | 0,311 | 0,389 | 0,466 | 0,544 | 0,621 | 0,699 | 0,776 | 0,854 | 0,931 | 1,009 | 1,086 | 1,164 | 1,242 |

| Cilindro |         |         | Haste |        | Peso (Kg)  |                                |
|----------|---------|---------|-------|--------|------------|--------------------------------|
| Ø mm     | Área    | Conexão | Ø mm  | Área   | Curso Zero | Adicionar a cada 10mm de curso |
| 12       | 113,10  | M5      | 6     | 28,27  | 0,0664     | 0,00143                        |
| 16       | 201,06  | M5      | 6     | 28,27  | 0,0694     | 0,00161                        |
| 20       | 314,16  | G 1/8"  | 8     | 50,27  | 0,1256     | 0,00249                        |
| 25       | 490,87  | G 1/8"  | 10    | 78,54  | 0,1541     | 0,00240                        |
| 32       | 804,25  | G 1/8"  | 12    | 113,10 | 0,1834     | 0,00305                        |
| 40       | 1256,64 | G 1/4"  | 16    | 201,06 | 0,2501     | 0,00368                        |
| 50       | 1963,50 | G 1/4"  | 20    | 314,16 | 0,4138     | 0,00528                        |
| 63       | 3117,25 | G 3/8"  | 20    | 314,16 | 0,6205     | 0,00707                        |
| 80       | 5026,55 | G 1/2"  | 25    | 490,87 | 1,1360     | 0,00832                        |
| 100      | 7853,98 | G 1/2"  | 25    | 490,87 | 1,4722     | 0,01132                        |

## Tabela de Força do Cilindro

### Seleção do Diâmetro do Cilindro:

1. Estabeleça a força necessária e a pressão de trabalho disponível.
2. Selecione a pressão de trabalho no topo da tabela.
3. Selecione a força teórica a 6 bar de pressão na tabela abaixo.
4. Leia o tamanho do diâmetro dos cilindros à esquerda da tabela.

Determine se é aplicação estática ou dinâmica nesta situação.

- Aplicação estática considerar os valores da tabela.
- Aplicação dinâmica, considerar mais 30% sobre os valores da tabela.

### Cilindros de Dupla Ação:

| Diâmetro do Cilindro (mm) | Diâmetro da Haste (mm) | Área Efetiva (mm <sup>2</sup> ) |         | Força Teórica a 6 bar (N) |         |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------|---------|---------------------------|---------|
|                           |                        | Avanço                          | Retorno | Avanço                    | Retorno |
| 12                        | 6                      | 113,09                          | 84,82   | 67,85                     | 50,89   |
| 16                        | 8                      | 201,06                          | 150,79  | 120,64                    | 90,49   |
| 20                        | 10                     | 314,16                          | 235,62  | 188,50                    | 141,37  |
| 25                        | 10                     | 490,87                          | 412,33  | 294,52                    | 247,40  |
| 32                        | 12                     | 804,25                          | 691,16  | 482,55                    | 414,70  |
| 40                        | 12                     | 1256,64                         | 1143,55 | 754,00                    | 686,13  |
| 50                        | 16                     | 1963,50                         | 1762,44 | 1178,10                   | 1057,46 |
| 63                        | 16                     | 3117,25                         | 2916,19 | 1870,35                   | 1749,71 |
| 80                        | 20                     | 5026,56                         | 4712,40 | 3015,94                   | 2827,44 |
| 100                       | 20                     | 7854,00                         | 7539,84 | 4712,40                   | 4523,90 |

$$F = \frac{P \times A}{10}$$

F = Força (N)  
P = Pressão Manométrica (bar)  
A = Área do Êmbolo (mm<sup>2</sup>)

## Curso Padrão

| Ø<br>mm | Curso Padrão (mm) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|         | 5                 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 |
| 12      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |    |    |    |
| 16      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |    |    |    |
| 20      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |    |    |
| 25      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |    |    |
| 32      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |
| 40      | ●                 | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |
| 50      |                   | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |
| 63      |                   | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |
| 80      |                   | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |
| 100     |                   | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |

## Curso Mínimo e Máximo Possível

| Ø<br>mm | Curso                   |
|---------|-------------------------|
|         | mínimo - máximo<br>(mm) |
| 12      | 5 até 200               |
| 16      | 5 até 200               |
| 20      | 5 até 200               |
| 25      | 5 até 200               |
| 32      | 5 até 300               |
| 40      | 5 até 300               |
| 50      | 5 até 300               |
| 63      | 5 até 300               |
| 80      | 5 até 400               |
| 100     | 5 até 400               |

## Cilindros Compactos ISO 21287 Série CWP

### Características Técnicas

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Tipo</b>                 | Dupla ação e simples ação  |
| <b>Diâmetros</b>            | 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100                                  |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | Até 10 bar   |
| <b>Conexão</b>              | M5 para Ø 12, 16, 20 e 25 mm<br>G 1/8 para Ø 32, 40, 50, 63, 80 e 100 mm |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C (Buna-N)<br>-10°C a +150°C (Viton)                         |
| <b>Fluido</b>               | Ar Comprimido filtrado e lubrificado                                     |



### Materiais

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Haste</b>             | Aço SAE 1045 cromado ou aço inoxidável                         |
| <b>Cabeçotes</b>         | Alumínio   |
| <b>Vedações</b>          | Buna N ou viton (vedação da haste: PU)                         |
| <b>Êmbolo</b>            | 12, 16, 20 e 25 (latão)<br>32, 40, 50, 63, 80 e 100 (alumínio) |
| <b>Corpo do Cilindro</b> | Alumínio   |

### Versões Disponíveis

- Dupla Ação
- (A) Simples Ação com Curso Limitado
- Dupla Ação com Haste Passante

### Acessórios

- Cantoneira
- Flange Dianteira
- Flange Traseira
- Articulação Traseira Fêmea
- Articulação Traseira Macho
- Suporte para Articulação Traseira Fêmea
- Ponteira
- Ponteira Rotular
- Sensores Magnéticos

### Cilindros Simples Ação:

(A) curso máximo para cilindros simples ação por mola no retorno: Ø 12 mm, curso máximo = 10 mm.  
Ø 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80 e 100, curso máximo = 25 mm.

| FORÇA DE AVANÇO EM N A 6 BAR DE PRESSÃO |                 |               |                 |
|---|-----------------|---------------|-----------------|
| Ø do Cilindro                           | Força de Avanço | Ø do Cilindro | Força de Avanço |
| Ø 12                                    | 60              | Ø 40          | 705             |
| Ø 16                                    | 110             | Ø 50          | 1120            |
| Ø 20                                    | 180             | Ø 63          | 1800            |
| Ø 25                                    | 270             | Ø 80          | 2900            |
| Ø 32                                    | 450             | Ø 100         | 4515            |

## Cilindros Compactos Série CWD

### Características Técnicas

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Tipo</b>                 | Dupla ação  |
| <b>Diâmetros</b>            | 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 e 80                                 |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | Até 10 bar  |
| <b>Conexão</b>              | M5 para Ø 16, 20 e 25 mm<br>G 1/8 para Ø 32, 40, 50, 63 e 80 mm |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C (Buna-N)<br>-10°C a +150°C (Viton)                |
| <b>Fluido</b>               | Ar Comprimido filtrado e lubrificado                            |

### Materiais

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Haste</b>             | Aço SAE 1045 cromado ou aço inoxidável     |
| <b>Cabeçotes</b>         | Alumínio                                   |
| <b>Vedações</b>          | Buna-N ou Viton                            |
| <b>Êmbolo</b>            | 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 e 80 (alumínio) |
| <b>Corpo do Cilindro</b> | Alumínio                                   |

### Versão Disponível

- Dupla Ação (Haste com rosca interna e externa)
- Dupla Ação com Haste Passante



## Cilindros Compactos Série CWC

### Características Técnicas

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Tipo</b>                 | Dupla Ação ou Simples Ação                        |
| <b>Diâmetros</b>            | 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80 e 100              |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | até 10 bar  |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C (Buna-N)<br>-10°C a +150°C (Vítton) |
| <b>Fluido</b>               | Ar comprimido filtrado e lubrificado              |

### Materiais

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Haste</b>    | Aço SAE 1045 cromado OU<br>Aço Inoxidável |
| <b>Corpo</b>    | Alumínio                                  |
| <b>Vedações</b> | Buna-N ou Vítton                          |
| <b>Êmbolo</b>   | Alumínio                                  |



### Versões Disponíveis

Dupla Ação  
Simples Ação Retorno Mola  
Simples Ação Avanço por Mola  
Haste Passante de Dupla Ação  
Haste Passante Simples Ação Retorno por Mola  
Haste Passante Simples Ação Avanço por Mola  
Haste Passante Vazada  
Anti-giro Dupla Ação  
Anti-giro Simples Ação Avanço por Mola  
Anti-giro Simples Ação Retorno por Mola

### Opções de Haste

Rosca Interna  
Rosca Externa Macho

## Cilindros Leves Série 1100

### Características Técnicas

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Tipo</b>                 | Dupla Aço  |
| <b>Diâmetros</b>            | 1/2", 1, 1 1/2" e 2                              |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | até 10 bar                                       |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C (Buna-N)<br>-10°C a +150°C (Viton) |
| <b>Fluido</b>               | Ar comprimido filtrado e lubrificado             |

### Materiais

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Haste</b>     | Aço SAE 1045 cromado ou<br>Aço Inoxidável |
| <b>Cabeçotes</b> | Alumínio                                  |
| <b>Camisa</b>    | Alumínio                                  |
| <b>Êmbolo</b>    | Alumínio                                  |
| <b>Vedações</b>  | Buna-N ou Viton                           |



### Versões Disponíveis

Dupla Aço  
Simples Aço  
Dupla Aço Haste Passante  
Dupla Aço com curso regulável

### Tipo de Montagens

Frontal  
Basculante Fêmea  
Basculante Macho

### Forças Teóricas (N)

| Diâmetro do cilindro (pol.) | Diâmetro da haste (pol.) | Área efetiva (mm <sup>2</sup> ) |         | Área teórica a 6 bar (N) |         |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------|--------------------------|---------|
|                             |                          | Avanço                          | Retorno | Avanço                   | Retorno |
| 1/2"                        | 1/4"                     | 136,68                          | 95,01   | 76,01                    | 57,00   |
| 1"                          | 5/16"                    | 506,71                          | 457,22  | 304,22                   | 274,33  |
| 1 1/2"                      | 5/8"                     | 1140,09                         | 942,16  | 684,6                    | 565,30  |
| 2"                          | 5/8"                     | 2026,83                         | 1828,90 | 1216,10                  | 1097,34 |
|                             | 1"                       | 2026,83                         | 1520,12 | 1216,10                  | 912,07  |

## Cilindros Série 2100

### Características Técnicas

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Tipo</b>                 | Dupla Ação com e sem amortecimento ajustável                   |
| <b>Diâmetros</b>            | 1 1/2", 2", 2 1/2", 3 1/4", 4", 5", 6" e 8"                    |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | até 10 bar   |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C (Bun- N)<br>-10°C a +150°C (Viton)               |
| <b>Fluido</b>               | Ar comprimido filtrado e lubrificado<br>-10°C a +150°C (Viton) |

### Materiais

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Haste</b>     | Aço SAE 1045 cromado ou<br>Aço Inoxidável |
| <b>Cabeçotes</b> | Alumínio                                  |
| <b>Vedações</b>  | Buna-N ou Viton                           |
| <b>Camisa</b>    | Alumínio                                  |
| <b>Êmbolo</b>    | Alumínio                                  |

### Versões Disponíveis

Tirantado  
Dupla Ação  
Haste Passante  
Duplex Contínuo  
Duplex Geminado  
Curso Regulável no Avanço  
Hidráulico Baixa Pressão

### Tipos de Montagens

Básico  
Basculante Fêmea  
Basculante Macho  
Flange Dianteiro  
Flange Traseiro  
Tirantes com Extensão Dianteira  
Tirantes com Extensão Traseira  
Tirantes com Dupla Ação  
Cantoneiras  
Orelhas Laterais  
Furos Laterais  
Munhão Central  
Munhão Traseiro  
Munhão Dianteiro



### Acessórios

Base Articulação Fêmea  
Base Articulação Macho  
Articulação Fêmea  
Articulação Macho  
Ponteira Regulável  
Garfo

## Cilindros Extra Grandes Série 3100

### Características Técnicas

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Tipo</b>                 | Dupla Ação o/ e s/ amort. ajustável              |
| <b>Diâmetros</b>            | 10" e 12"  |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | até 10 bar                                       |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C (Buna-N)<br>-10°C a +150°C (Vítón) |
| <b>Fluido</b>               | Ar comprimido filtrado e lubrificado             |

### Materiais

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Haste</b>     | Aço SAE 1045 cromado ou<br>Aço Inoxidável |
| <b>Cabeçotes</b> | Alumínio                                  |
| <b>Vedações</b>  | Buna-N ou Vítón                           |
| <b>Camisa</b>    | Tubo Alumínio                             |
| <b>Êmbolo</b>    | Alumínio                                  |



### Versões Disponíveis

Tirantado  
Dupla Ação  
Haste Passante  
Duplex Contínuo  
Duplex Geminado

### Tipos de Montagens

Básico  
Basculante Fêmea  
Basculante Macho  
Flange Dianteiro  
Flange Traseiro  
Cantoneiras  
Extensão Tirantes - Dupla  
Extensão Tirantes Dianteira  
Extensão Tirantes Traseira  
Cantoneiras  
Orelhas Laterais  
Furos Laterais com Rosca  
Munhão Central

Obs.: ver grade de configuração.

### Forças Teóricas (N)

| Ø do cilindro | Ø da haste | bar<br>psig | 2,07    | 2,76  | 3,45  | 4,14  | 4,83  | 5,52  | 6,21  | 6,90  | 8,28  | 9,66  | 13,79  | 17,24  |        |
|---------------|------------|-------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
|               |            |             | 30      | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   | 120   | 140   | 200    | 250    | 300    |
| 10"           | 1 3/4"     | Avanço      | 10493   | 13984 | 17485 | 20976 | 24477 | 27968 | 31469 | 34960 | 41952 | 48944 | 69871  | 87356  | 104841 |
|               |            | Retorno     | 10169   | 13553 | 16946 | 20339 | 23722 | 27115 | 30498 | 33891 | 40668 | 47454 | 67733  | 84679  | 101625 |
|               | 2"         | Retorno     | 10071   | 13425 | 16779 | 20143 | 23496 | 26850 | 30204 | 33568 | 40275 | 46993 | 67076  | 83865  | 100644 |
|               |            | 100         | Retorno | 9836  | 13111 | 16387 | 19662 | 22947 | 26223 | 29498 | 32773 | 39334 | 45885  | 65507  | 81894  |
| 12"           | 2"         | Avanço      | 15102   | 20143 | 25173 | 30204 | 35245 | 40275 | 45316 | 50347 | 60418 | 70489 | 100624 | 125798 | 150971 |
|               |            | Retorno     | 14680   | 19584 | 24477 | 29370 | 34264 | 39157 | 44051 | 48944 | 58741 | 68528 | 97830  | 122297 | 146774 |
|               | 2 1/2"     | Retorno     | 14445   | 19260 | 24085 | 28900 | 33715 | 38530 | 43345 | 48160 | 57790 | 67429 | 96251  | 120336 | 144411 |
|               |            | 100         | Retorno | 13474 | 17975 | 22467 | 26958 | 31449 | 35941 | 40432 | 44924 | 53916 | 62899  | 89788  | 112255 |

## Cilindros Fixadores

### Características Técnicas

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Tipo</b>                 | Simples Ação                                     |
| <b>Diâmetros</b>            | 1" e 2"  |
| <b>Pressão de Trabalho</b>  | até 10 bar                                       |
| <b>Temperatura Ambiente</b> | -10°C a +80°C (Buna-N)<br>-10°C a +150°C (Viton) |
| <b>Fluido</b>               | Ar comprimido filtrado e lubrificado             |

### Materiais

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| <b>Haste</b>             | Aço SAE 1045 cromado |
| <b>Cabeçote</b>          | Alumínio             |
| <b>Corpo do Cilindro</b> | Alumínio             |
| <b>Êmbolo</b>            | Alumínio             |
| <b>Vedações</b>          | Buna-N               |

### Versões Disponíveis

Simples Ação



## Elementos Pneumáticos

### Hydro-Check/Frenagem Hidráulica

Este produto foi projetado para proporcionar suavidade e precisão hidráulica a dispositivos e equipamentos pneumáticos, totalmente regulável; eliminando trepidações e vibrações, além de compensar variações na força requerida. O Hydro-check pode ser montado em qualquer posição, podendo ainda ser preparado para regular o movimento da haste de um cilindro pneumático ou de qualquer elemento de máquina em qualquer ponto desejado. O Hydro-check permite avanço rápido até o ponto de início da operação e velocidade controlada à partir deste ponto até o final da operação com retorno rápido ao ponto inicial. O Hydro-check pode ser montado com cilindros pneumáticos que desenvolvam forças até 350 Kgf, ou determinar o seu limite aplicando-se a fórmula prática que leva em consideração o comprimento do curso de frenagem, o número de ciclos e a carga líquida. O Hydro-check não deve ser utilizado em temperatura ambiente acima de 50°C. A carga líquida imposta sobre o Hydro-check, é a carga que permanece quando deduzimos a carga que está sendo levantada ou movida pelo cilindro. Uma maneira simples de verificarmos se o Hydro-check atende as necessidades da aplicação é aplicando-se a fórmula:

$$\frac{K \times N \times C}{325 \times 103} = < 1 \text{ (deve ser menor que 1)}$$

K = carga aplicada em Kgf

N = nº de ciclos por minuto

C = curso com velocidade controlada em milímetros

#### Características Técnicas

|                            |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| <b>Tipo</b>                | Ação no Avanço ou no Retorno    |
| <b>Carga Máxima</b>        | 350 Kgf                         |
| <b>Temperatura Máxima</b>  | 50°C                            |
| <b>Velocidade</b>          | de 0,10 a 13,5 m/min.           |
| <b>Óleo Recomendado</b>    | ISO VG 32                       |
| <b>Vedações</b>            | Resistentes a óleos hidráulicos |
| <b>Cursos</b>              | 50, 100, 150, 200 e 250 mm      |
| <b>Compensador de Óleo</b> | Lateral ou Interno              |

#### Funcionamento

Quando a haste é tracionada pelo cilindro pneumático ou dispositivo, o êmbolo força o óleo a passar pelo tubo de transferência através da válvula de controle de fluxo, para o cabeçote traseiro. Deste modo têm-se um controle preciso da velocidade ajustada, conforme as características de um controle hidráulico.

#### Aplicações

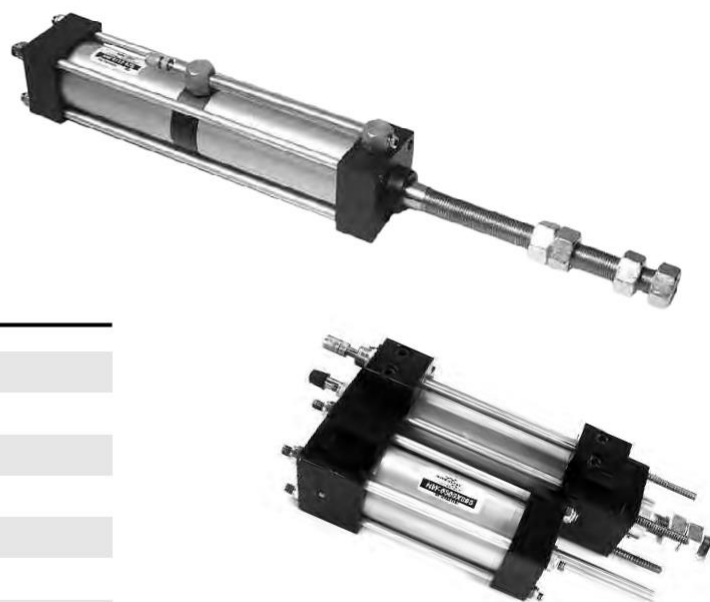
Montado em linha ou em paralelo, aos cilindros pneumáticos, o hydro-check se implica em máquinas para produção de pequenos lotes ou para serviços especiais. A montagem em linha é utilizada onde se deseja o controle da velocidade em todo o curso do cilindro, e a montagem em paralelo é utilizada quando se necessita o controle da velocidade em um determinado percurso, com aproximação rápida até o início deste percurso controlado.

#### Acessórios

- Bomba para abastecimento de óleo.

- Ref.: 3036.

- O compensador de óleo do hydro-check possui indicadores de nível máximo e mínimo de óleo; quando a haste chega no indicador de nível mínimo, através da bomba para o abastecimento, o óleo deve ser completado até atingir o nível máximo.

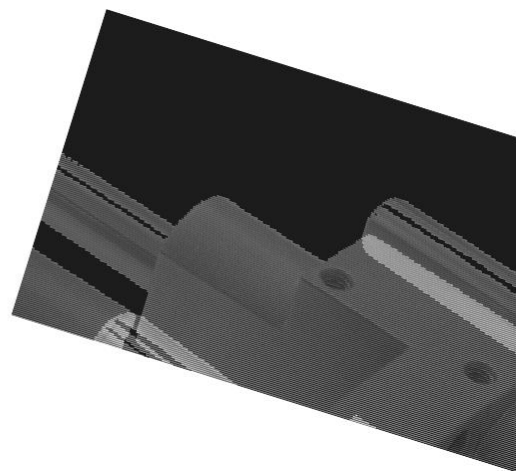


## Guias Lineares

As Guias Lineares foram projetadas para evitar o giro da haste dos cilindros pneumáticos e oferecer maior precisão de movimento dos mesmos impedindo a flexão da haste do cilindro pneumático, dando maior resistência aos esforços. Podem ser acopladas em Cilindro Mini ISO (de Ø 12 mm a Ø 25 mm); são fornecidas com buchas ou rolamentos lineares de esferas.

### Características Técnicas:

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Versões</b>            | Utilização com cilindro mini ISO de Ø 12, 16, 20, 25 mm. |
| <b>Cursos Disponíveis</b> | Cilindros Ø 12 e Ø 16 mm, cursos de 02 a 200 mm.         |
|                           | Cilindros Ø 20 e Ø 25 mm, cursos de 02 a 250 mm.         |
| <b>Opções</b>             | Com buchas<br>Com rolamentos lineares de esferas         |



### Materiais

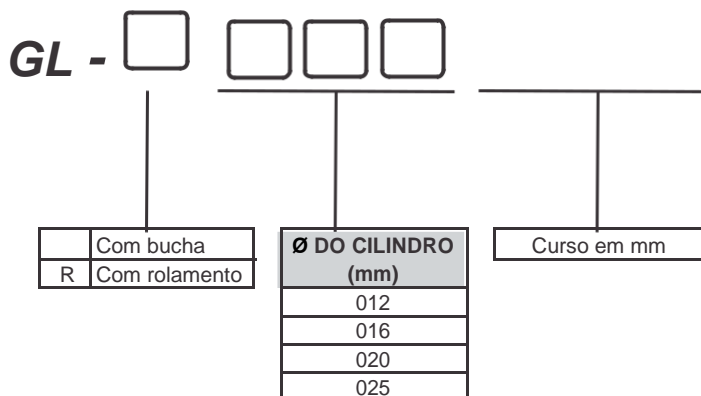
|                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| <b>Corpo</b>           | Alumínio                           |
| <b>Hastes</b>          | SAE 1045 cromado ou aço inoxidável |
| <b>Placa Dianteira</b> | Alumínio                           |

### Guia Linear com Buchas:

GL012: cursos de 02 a 200 mm.  
GL016: cursos de 02 a 200 mm.  
GL020: cursos de 02 a 250 mm.  
GL025: cursos de 02 a 250 mm.

### Guia Linear com Rolamento:

GLR012: cursos de 02 a 200 mm.  
GLR016: cursos de 02 a 200 mm.  
GLR020: cursos de 02 a 250 mm.  
GLR025: cursos de 02 a 250 mm.



### Exemplos de Pedidos:

Com Buchas: **GL + Ø do cilindro + curso**

Ex.: Guia para cilindro com Ø 12 mm, curso de 100 mm = GL012100.

Com Rolamentos: **GLR + Ø do cilindro + curso**

Ex.: Guia para cilindro com Ø 12 mm, com rolamentos lineares de esferas, curso de 100 mm = GLR012100.

## Linha Ônibus e Caminhões Série OW

### Cilindro Ø 63 mm x (curso necessário), com duplo amortecimento, 3 (três) tirantes; substitui cilindro Ø 2.1/2"

Referência: CWO-100-Curso LXXXTXXX (vêr Gabarito de Codificação).

Aplicação: Acionamento do sistema de abertura e fechamento de portas de ônibus.

#### Características Técnicas

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Tipo</b>                    | Dupla ação com amortecimento         |
| <b>Conexão</b>                 | 1/8" BSP                             |
| <b>Diâmetro</b>                | 63 mm                                |
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | Até 10 bar                           |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C                        |
| <b>Fluido</b>                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |

#### Materiais

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| <b>Cabeçotes</b> | Alumínio Injetado    |
| <b>Haste</b>     | Aço SAE 1045 Cromado |
| <b>Vedações</b>  | Buna-N               |
| <b>Camisa</b>    | Alumínio             |

#### Tipos de Montagens

- Básico
- Com olhais
- Com olhal e Ponteira Rotular
- Com olhais e extensões (dianteira e/ou traseira)
- Com olhal / ponteira rotular e extensões (diant./ traz.)

#### Acessórios

- Olhal Ø 11,2 mm
- Olhal Ø 12 mm
- Olhal Ø 16 mm
- Ponteira Rotular Ø 10 mm
- Ponteira Rotular Ø 12 mm
- Ponteira Rotular Ø 16 mm
- Extensões Dianteira e traseira.



## Válvula Botão / Piloto - 5/2 vias - NF - 1/8" BSP - com Canopla

Referência: OW1-55252-00

Referência com Conexões Montadas: OW2-55252-00

(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 6 peças por válvula

**Aplicação:** Acionamento de portas para ônibus urbano e rodoviário com trava de segurança; o piloto pressurizado impede a mudança de posição da válvula.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Botão / Botão - 5/3 vias - Centro Aberto Negativo (CAN) - 1/8" BSP - com Canopla

Referência: OW1-55214-00

Referência com conexões montadas: OW2-55214-00

(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

**Aplicação:** Acionamento de portas para ônibus urbano e rodoviário; na posição central permite a abertura da porta manualmente.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/3                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Cilindro Ø 80 mm x 850 mm de curso, com duplo amortecimento, êmbolo emborrachado

Referência: CI-ISO80x850-2

Aplicação: Elevador de ônibus para deficientes.

### Características Técnicas

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Tipo</b>                    | Dupla ação com amortecimento         |
| <b>Conexão</b>                 | 3/8" BSP                             |
| <b>Diâmetro</b>                | 80 mm                                |
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | Até 10 bar                           |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C                        |
| <b>Fluido</b>                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |

### Materiais

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| <b>Cabeçotes</b> | Alumínio Injetado    |
| <b>Haste</b>     | Aço SAE 1045 Cromado |
| <b>Vedações</b>  | Buna-N               |
| <b>Camisa</b>    | Alumínio             |

### Tipos de Montagens

Básico

### Acessórios

Ponteira (Ref.: A080 - 019)



## Cilindro Ø 80 mm x 850 mm de curso, com duplo amortecimento, êmbolo magnético, série CWE, tirantado, ISO 6431

Referência: CWE-A08073810-0850

Aplicação: Elevador de ônibus para deficientes.

### Características Técnicas

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Tipo</b>                    | Dupla ação com amortecimento         |
| <b>Conexão</b>                 | 3/8" BSP                             |
| <b>Diâmetro</b>                | 80 mm                                |
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | Até 10 bar                           |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a +80°C                        |
| <b>Fluido</b>                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |

### Materiais

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| <b>Cabeçotes</b> | Alumínio Injetado    |
| <b>Haste</b>     | Aço SAE 1045 Cromado |
| <b>Vedações</b>  | Buna-N               |
| <b>Camisa</b>    | Alumínio             |

### Tipos de Montagens

Básico

### Acessórios

Ponteira (Ref.: A080 - 019)



## Válvula Botão / Botão - 5/2 vias - 1/8" BSP - com Canopla

Referência: OW1-55202-00

Referência com conexões montadas: OW2-55202-00  
(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de sistemas para sanitários.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Botão / Botão - 5/2 vias - 1/8" BSP - com Canopla

Referência: OW1-55212-00

Referência com conexões montadas: OW2-55212-00  
(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de portas para ônibus urbano e rodoviário.  
Acionamento para abertura de porta pelo lado externo (na grade); substituir a canopla por sanfona de borracha.

Referência com sanfona de borracha: OW3-55212-00

Referência com sanfona de borracha e conexões: OW4-55212-00

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Botão / Mola - 3/2 vias - NF - 1/8" BSP - com Canopla e Botões Vermelhos

Referência: OW3-53202-00

Referência com conexões montadas: OW4- 53202-00

(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Acionamento do sistema do sanitário de ônibus.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 3/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Botão / Botão - 3/2 vias - NF - 1/8" BSP - com Canopla e Botões Pretos

Referência: OW1-53212-00

Referência com conexões montadas: OW2-53212-00

(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Acionamento da trava do bagageiro.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 3/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Botão / Botão - 3/2 vias - NA - 1/8" BSP - com Canopla Vermelha e Botão Vermelho

Referência: OW3-53212-00

Referência com conexões montadas: OW4-53212-00  
(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Interrompe o circuito de pressão da porta de ônibus; permite a abertura normal da porta em caso de acidente ou manutenção.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 3/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Botão / Botão - 5/2 vias - 1/4" BSP - com Canopla

Referência: OW1-65212-00

Referência com conexões montadas: OW2-65212-00  
(Conexões: cotovelo 1/4" BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de portas para ônibus urbano e rodoviário.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/4" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 1600 l/min.                          |
| Cv                      | 1,04                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Botão / Botão - 3/2 vias - NF - 1/4" BSP - com Canopla

Referência: OW1-63212-00

Referência com conexões montadas: OW2-63212-00

(Conexões: cotovelo 1/4" BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Acionamento da trava do bagageiro.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/4" BSP                             |
| Vias/Posições           | 3/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 1600 l/min.                          |
| Cv                      | 1,04                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Piloto / Mola - 5/2 vias - 1/8" BSP

Referência: OW1-55502-00

Referência com conexões montadas: OW2- 55502-00

(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Bloqueio de portas; impede a abertura simultânea de portas de lados opostos do ônibus.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Botão / Mola - 3/2 vias - NF - M5

Referência: OW1-4310

Referência com conexões montadas: OW2-4310  
(Conexões: conexão M5 x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por válvula

Aplicação: Acionamento da pia do lavatório.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | M5                                   |
| Vias/Posições           | 3/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 120 l/min.                           |
| Cv                      | 0,085                                |
| Pressão de Trabalho     |                                      |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Solenóide / Mola - 5/2 vias - 1/8" BSP - 12 Vcc

Referência: OW1-55802-13

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: OW2-55802-13  
(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento da porta e tampa do bagageiro.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 8 bar                                |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



### Principais Características

|          |            |
|----------|------------|
| Proteção | IP 65      |
| Versão   | Individual |

## Válvula Solenóide Mini - 2/2 vias - NA - 1/8" BSP - 12 Vcc ou 24 Vcc (ação direta)

Referência da válvula sem conexões: OW1-5132-0111C-NA / OW1-5132-0121C-NA

**Obs.:** a válvula pode ser fornecida com as conexões montadas e chicote conforme a necessidade da aplicação.

**Exemplo:** válvula montada com 1 conexão 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm e 1 cotovelo M5 x tubo Ø 6 mm e chicote.

**Aplicação:** sistema do bloqueio de portas do ônibus.

### Características Técnicas

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP               |
| Orifício                | 1,2 mm.                |
| Cv                      | 0,04                   |
| Atuador                 | Solenóide/ação direta  |
| Número de Vias          | 2 e 3 vias             |
| Pressão Máxima          | 10 bar                 |
| Vazão à 7 bar           | 55 l/min.              |
| Pressão de Trabalho     | 0,1 a 10 bar           |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C          |
| Operação                | Normalmente Fechada    |
| Atuador                 | Solenóide/Ação Direta  |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado |

### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Vedações | Buna-N   |



## Válvula Solenóide / Mola - 5/2 vias - 1/8" BSP - 24 Vcc

Referência: OW1-55882-15

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: OW2-55882-15  
(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de porta de ônibus; acionamento trava do bagageiro.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 8 bar                                |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



### Principais Características

|          |            |
|----------|------------|
| Proteção | IP 65      |
| Versão   | Individual |

## Válvula Solenóide / Mola - 3/2 vias - 1/8" BSP - 24 Vcc

Referência: OW1-53802-15

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: OW2-53802-15  
(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Acionamento da porta e tampa do bagageiro.

### Características Técnicas

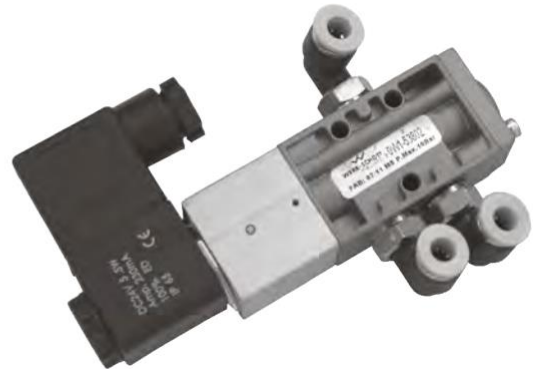
|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 3/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 8 bar                                |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |

### Materiais

|         |          |
|---------|----------|
| Corpo   | Alumínio |
| Vedação | Buna-N   |

### Principais Características

|          |            |
|----------|------------|
| Proteção | IP 65      |
| Versão   | Individual |



## Válvula Solenóide / Mola - 5/2 vias - 1/8" BSP - 24 Vcc

Referência: OW1-55802-15

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: OW2-55802-15

(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento do sistema de porta do ônibus.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 8 bar                                |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |

### Materiais

|         |          |
|---------|----------|
| Corpo   | Alumínio |
| Vedação | Buna-N   |

### Principais Características

|          |            |
|----------|------------|
| Proteção | IP 65      |
| Versão   | Individual |



## Válvula Solenóide - 3/2 vias - NF - 1/4" NPT - 24 Vcc (ação direta)

**Referência:** WP-2 (suporte transversal)  
(Nº original Scânia: 301484)

**Aplicação:** Acionamento da caixa reduzida; trava do diferencial; acionamento da tomada de força; acionamento do freio motor; acionamento da buzina.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/4" NPT                             |
| Vias/Posições           | 3/2 NF                               |
| Tensão                  | 24 Vcc                               |
| Pressão de Trabalho     | 0,5 a 8 bar                          |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Solenóide Mini - 3/2 vias - NF - 1/8" BSP - 24 Vcc (ação direta)

**Referência:** OW1-5132-0121C

**Referência com conexões montadas e chicote elétrico:** OW2-5132-0121C  
(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por válvula

**Aplicação:** Acionamento do sistema do ar condicionado do motorista; sistema de segurança e bloqueio de porta.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 3/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 550 l/min.                           |
| Cv                      | 0,39                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Solenóide - 3/2 vias - NF - 1/4" NPT - 24 Vcc (ação direta)

**Referência:** WP-1 (suporte longitudinal)  
(Nº original Ford / Volkswagen: 2RP901015)

**Aplicação:** Acionamento freio motor, reduzida; trava diferencial.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/4" NPT                             |
| Vias/Posições           | 3/2 NF                               |
| Tensão                  | 24 Vcc                               |
| Pressão de Trabalho     | 6 bar                                |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Solenóide - 3/2 vias - NF - M12 x 1,5 - 24 Vcc (ação direta)

**Referência:** WP03103-M12-AL-02 (com duas entradas)  
(Nº original Scania: 525090)

**Aplicação:** Trava diferencial; acionamento da caixa reduzida, acionamento da tomada de força; acionamento do freio motor; acionamento da buzina.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | M12 x 1,5                            |
| Vias/Posições           | 3/2 NF                               |
| Tensão                  | 12 Vcc                               |
| Cv                      | 0,39                                 |
| Pressão de Trabalho     | 4,5 a 10 bar                         |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Duplo Solenóide - Auto-centrante - Centro Fechado (CF) - 5/3 vias - 1/4" BSP

Referência: OW1-65833-15

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: WO2-65833-15  
(Conexões: cotovelo 1/4" BSP x Ø 6mm + chicote elétrico)

Aplicação: Acionamento do sistema do elevador do ônibus para deficientes físicos.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/4" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/3                                  |
| Vazão a 7 bar           | 2073 l/min.                          |
| Cv                      | 1,46                                 |
| Pressão de Trabalho     | 1 a 8 bar                            |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



### Materiais

|         |                        |
|---------|------------------------|
| Corpo   | Alumínio               |
| Vedação | Buna-N                 |
| Atuador | Plástico de engenharia |

### Principais Características

|          |            |
|----------|------------|
| Proteção | IP 65      |
| Versão   | Individual |

## Válvula Duplo Solenóide - 5/2 vias - 1/4" BSP - 12 Vcc

Referência: OW1-65882-13

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: OW2- 65882-13

(Conexões: conexão reta 1/4" BSP x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de porta do ônibus.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/4" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/3                                  |
| Vazão a 7 bar           | 2073 l/min.                          |
| Cv                      | 1,46                                 |
| Pressão de Trabalho     | 1 a 8 bar                            |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |

### Materiais

|         |                        |
|---------|------------------------|
| Corpo   | Alumínio               |
| Vedação | Buna-N                 |
| Atuador | Plástico de engenharia |

### Principais Características

|          |            |
|----------|------------|
| Proteção | IP 65      |
| Versão   | Individual |



## Válvula Solenóide / Diferencial / Mola - 5/2 vias - 24 Vcc - 1/4" BSP

Referência: OW1-65822-15

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: WO2-65822-15  
(Conexões: cotovelo 1/4" BSP x tubo Ø 6 mm + chicote elétrico)

Aplicação: Acionamento do sistema de porta do ônibus.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/4" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/3                                  |
| Vazão a 7 bar           | 2073 l/min.                          |
| Cv                      | 1,46                                 |
| Pressão de Trabalho     | 1 a 8 bar                            |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |

### Materiais

|         |                        |
|---------|------------------------|
| Corpo   | Alumínio               |
| Vedação | Buna-N                 |
| Atuador | Plástico de engenharia |

### Principais Características

|          |            |
|----------|------------|
| Proteção | IP 65      |
| Versão   | Individual |



## Válvula Piloto / Mola - 3/2 vias - NF - 1/8" BSP

Referência: OW1-53502-00

Referência com conexões montadas: OW2- 53502-00  
(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Trava da porta do motorista.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP                             |
| Vias/Posições           | 3/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.                           |
| Cv                      | 0,38                                 |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                               |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



## Válvula Alavanca - Auto-centrante - Centro Fechado (CF) - 5/3 vias - 1/4" BSP

Referência: OW1-65133-00

Aplicação: Acionamento do sistema do elevador do ônibus para deficientes físicos.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/4" BSP                             |
| Vias/Posições           | 5/3                                  |
| Vazão a 7 bar           | 1600 l/min.                          |
| Cv                      | 1,04                                 |
| Pressão de Trabalho     | 8 bar                                |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Vedações | Buna-N   |

## Válvula Alavanca Rotativa - 4/3 vias - CF (4 vias, 3 posições, Centro Fechado) - 1/8" BSP

Referência: OW1-5476CR

Referência com conexões montadas: OW2- 5476CR  
(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 4 peças por válvula

Aplicação: Abertura de porta; acionamento evacuação do sanitário;  
tensão das correias do ar condicionado.

### Características Técnicas

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP               |
| Vias/Posições           | 3/2                    |
| Vazão a 7 bar           | 530 l/min.             |
| Cv                      | 0,38                   |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar                 |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C          |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado |



## Válvula de Nivelamento Cabine Caminhão

Referência: VAC318-BP00

Aplicação: Nivelamento Cabine Scania.  
(Código original Scania: 1399776 1430545)  
(Wabco: 464.007.010.0)

### Características Técnicas

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP               |
| Pressão de Trabalho     | 8 bar                  |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +55°C          |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado |



### Materiais

|       |                                |
|-------|--------------------------------|
| Corpo | Zamak e Plástico de Engenharia |
|-------|--------------------------------|

## Válvula de Nivelamento Cabine Caminhão

Referência: VAC318- BG01

Aplicação: Nivelamento Suspensão Volvo.  
(Código original Volvo: 3198223 8191934)  
(Wabco: 464.007.002.0)

### Características Técnicas

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP               |
| Pressão de Trabalho     | 8 bar                  |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +55°C          |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado |

### Materiais

|       |                                |
|-------|--------------------------------|
| Corpo | Zamak e Plástico de Engenharia |
|-------|--------------------------------|



## Regulador de Pressão Mini 1/4" BSP

Referência: OW1-21-R21C2

Referência com conexões montadas: OW2-21-R21C2  
(Conexões: cotovelo 1/4" BSP x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por elemento

Aplicação: Abertura de porta; acionamento evacuação do sanitário; tensão das correias do ar condicionado.

### Características Técnicas

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Conexão                 | 1/8" BSP      |
| Vazão a 7 bar           | 1280 l/min.   |
| Cv                      | 0,9           |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar        |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C |
| Fluido                  | Ar comprimido |



## Conjunto FR+L Mini 1/4" BSP (Filtro/Regulador + Lubrificador) com protetor de copo, manômetro e suporte

Referência: OW1-21-A2521C4

Referência com conexões montadas: OW-21-A2521C4  
(Conexões: cotovelo 1/4" BSP x tubo Ø 6 mm) – 2 peças por elemento

Aplicação: Filtra e lubrifica o ar comprimido para utilização nas portas, elevador para deficientes físicos e bagageiro.



### Características Técnicas

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Conexão                 | 1/4" BSP      |
| Vazão a 7 bar           | 1110 l/min.   |
| Cv                      | 0,78          |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar        |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C |
| Fluido                  | Ar comprimido |

## Lubrificador Mini 1/4" BSP

Referência: OW1-21-L23

Referência com conexões montadas: OW-21-L23  
(Conexões: cotovelo 1/4" BSP x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por elemento

Aplicação: Lubrifica o ar comprimido para utilização nas portas, elevador para deficientes físicos e bagageiro.



### Características Técnicas

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Conexão                 | 1/4" BSP      |
| Vazão a 7 bar           | 1510 l/min.   |
| Cv                      | 1,06          |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar        |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C |
| Fluido                  | Ar comprimido |

## Filtro/Regulador Mini 1/4" BSP com manômetro e suporte

Referência: OW1-21-C2321C2

Referência com conexões montadas: OW-21-C2321C2

(Conexões: cotovelo 1/4" BSP x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por elemento

Aplicação: Elevador de ônibus para deficientes.



### Características Técnicas

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Conexão                 | 1/4" BSP      |
| Vazão a 7 bar           | 1230 l/min.   |
| Cv                      | 0,87          |
| Pressão de Trabalho     | 10 bar        |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C |
| Fluido                  | Ar comprimido |

## Válvula de Retenção 1/4" BSP

Referência: OW1-KA6014

Aplicação: Reservatórios de ar comprimido para alimentação de portas, elevador para deficientes físicos e bagageiro.

### Características Técnicas

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Conexão                 | 1/4" BSP                             |
| Vias/Posições           | 2/2                                  |
| Vazão a 7 bar           | 1405 l/min.                          |
| Cv                      | 0,99                                 |
| Pressão de Trabalho     | 1 a 10 bar                           |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C                        |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado e lubrificado |



### Materiais

|          |          |
|----------|----------|
| Corpo    | Alumínio |
| Vedações | Buna-N   |

## Válvula de Retenção Pilotada - 2/2 vias - 3/8" BSP - com piloto 1/8" BSP

Referência: RP380

Referência com Conexões: OW1-RP380

Aplicação: Elevador de ônibus para deficientes.

### Características Técnicas

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Conexão cilindro        | 3/8" BSP               |
| Conexão entrada         | 1/4" BSP               |
| Conexão do piloto       | 1/8" BSP               |
| Vias/Posições           | 2/2                    |
| Pressão de Trabalho     | 1 a 8 bar              |
| Temperatura de Trabalho | -10°C a +80°C          |
| Fluido                  | Ar comprimido filtrado |



### Aplicações:

Bloqueio de cilindros pneumáticos que só serão liberados se a válvula receber um sinal pneumático.

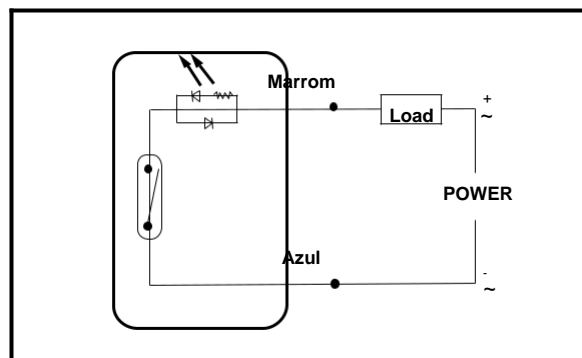
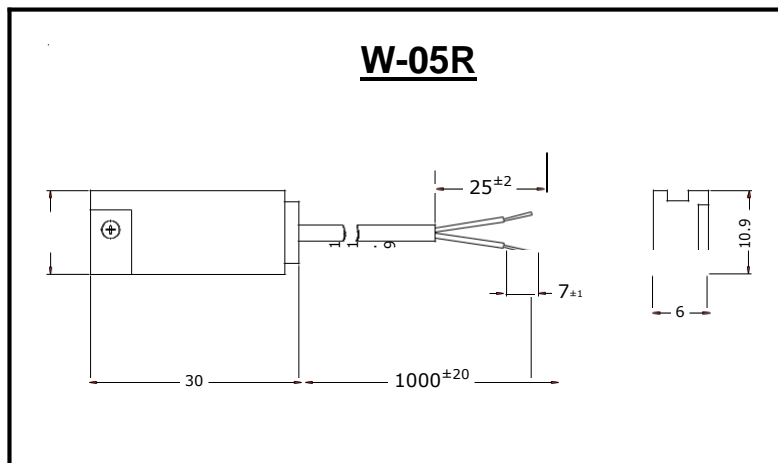
Sensor W-05R (para cilindros Ø 80 e Ø 100)

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Tipo do Contato         | Reed Switch                          |
| Posição do Contato      | Normal Aberto                        |
| Frequência de Operação  | 200 Hz                               |
| Tensão de Trabalho      | 5 ~ 240 V AC/DC                      |
| Corrente (máx.)         | 100 mA máx.                          |
| Potência (máx.)         | 10W máx.                             |
| Indicador               | Red LED                              |
| Classe de Proteção      | IP67                                 |
| Cabo                    | Ø 2,8 PVC/PUR 2x0,14 mm <sup>2</sup> |
| Temperatura de Trabalho | -10° C à +70° C                      |
| Referência              | W-05R                                |



**Característica Aplicativa:**

Só poderá ser aplicado em perfis cujos canais tenham suas extremidades abertas e em suportes para cilindros tirantados. Usados nos cilindros da Série CWC (nos diâmetros de 80 e 100 mm).



## Acessórios e Conexões

### Sensores Magnéticos

Os sensores magnéticos de proximidade são produzidos com contato tipo Reed Switch para cilindros pneumáticos que possuam êmbolo magnético, podem ser montados diretamente no cilindro pneumático ou através de um conjunto de fixação. O sensor magnético pode ser ajustado e fixado na posição desejada, assim, quando o êmbolo do cilindro alcançar essa posição, a comutação do sinal é realizada.

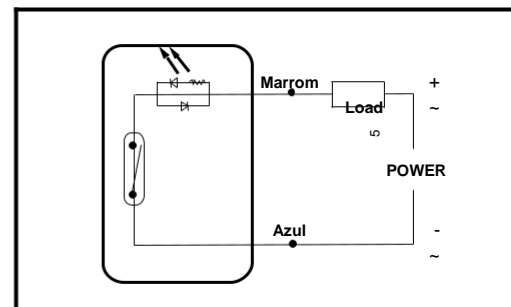
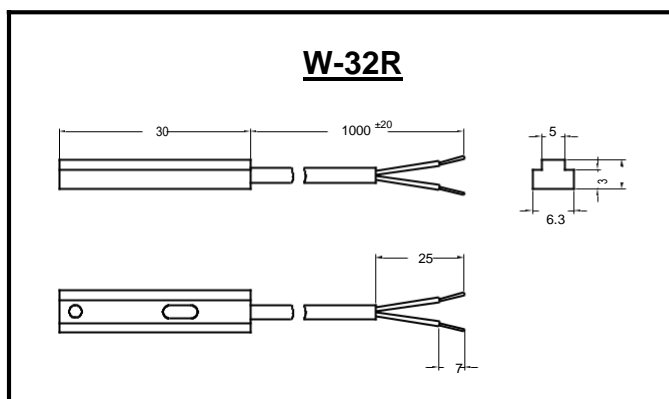
#### Sensor W-32R

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Tipo do Contato</b>         | Reed Switch                          |
| <b>Posição do Contato</b>      | Normal Aberto                        |
| <b>Frequência de Operação</b>  | 200 Hz                               |
| <b>Tensão de Trabalho</b>      | 5 ~ 240 V AC/DC                      |
| <b>Corrente (máx.)</b>         | 100 mA máx.                          |
| <b>Potência (máx.)</b>         | 10W - 8VA máx.                       |
| <b>Indicador</b>               | LED                                  |
| <b>Classe de Proteção</b>      | IP67                                 |
| <b>Cabo</b>                    | Ø 3,3 PVC/PUR 2x0,14 mm <sup>2</sup> |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10° C à +70° C                      |
| <b>Referência</b>              | W-32R                                |



#### Característica Aplicativa:

Só poderá ser aplicado em perfis cujos canais tenham suas extremidades abertas e em suportes para cilindros tirantados. Usados nos cilindros das Séries CWE, NCWE, CWU, CWP, CWD e CWC (nos diâmetros de 16, 20 e 25 mm).



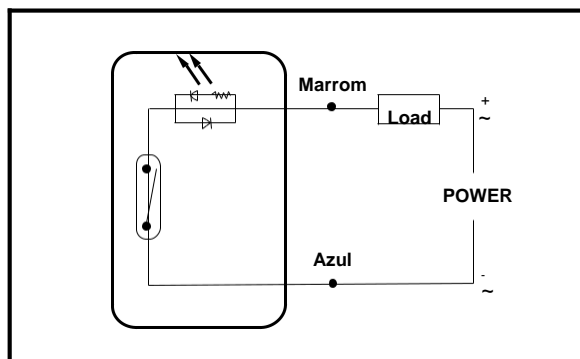
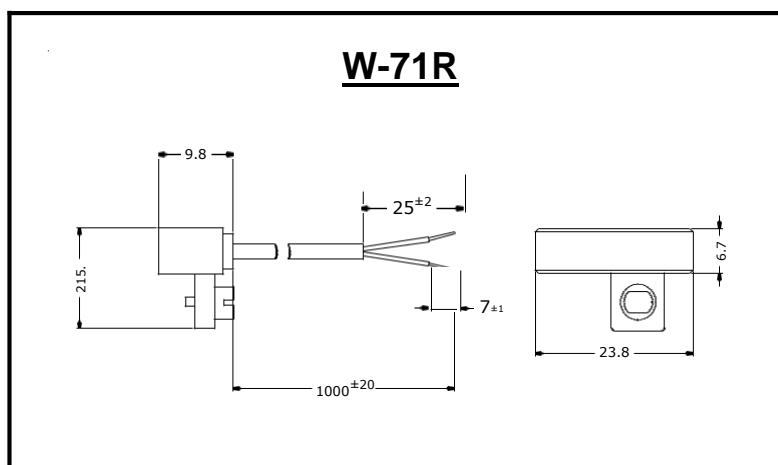
Sensor W-71R (para cilindros Ø 32, Ø 40, Ø 50 e Ø 63)

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Tipo do Contato         | Reed Switch                          |
| Posição do Contato      | Normal Aberto                        |
| Frequência de Operação  | 200 Hz                               |
| Tensão de Trabalho      | 5 ~ 240 V AC/DC                      |
| Corrente (máx.)         | 100 mA máx.                          |
| Potência (máx.)         | 10W máx.                             |
| Indicador               | Red LED                              |
| Classe de Proteção      | IP67                                 |
| Cabo                    | Ø 3,3 PVC/PUR 2x0,14 mm <sup>2</sup> |
| Temperatura de Trabalho | -10° C à +70° C                      |
| Referência              | W-71R                                |



**Característica Aplicativa:**

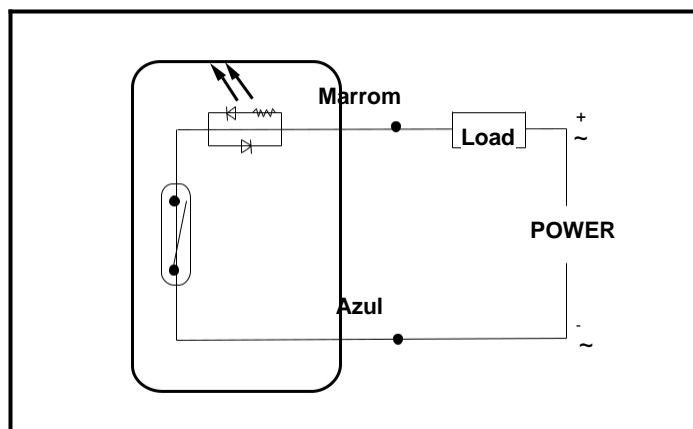
Só poderá ser aplicado em perfis cujos canais tenham suas extremidades abertas e em suportes para cilindros tirantados. Usado nos cilindros da Série CWC ( nos diâmetros de 32, 40, 50 e 63 mm).

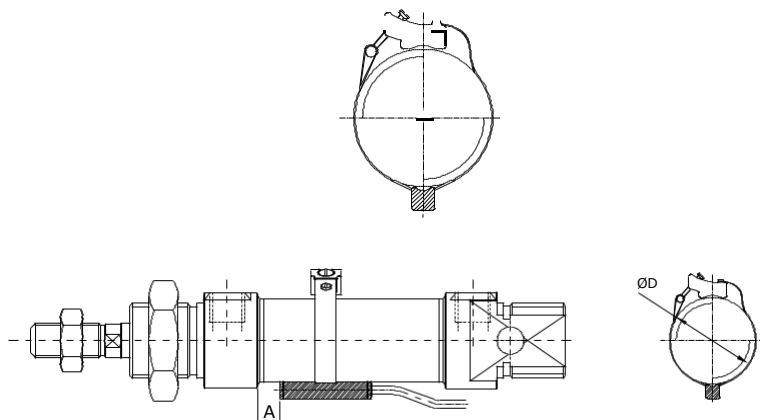


|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| Tipo do Contato        | Reed Switch                          |
| Posição do Contato     | Normal Aberto                        |
| Frequência de Operação | 200 Hz                               |
| Tensão de Trabalho     | 5 ~ 240 V AC/DC                      |
| Corrente (máx.)        | 100 mA máx.                          |
| Potência (máx.)        | 10W - 8VA máx.                       |
| Indicador              | LED                                  |
| Classe de Proteção     | IP67                                 |
| Cabo                   | Ø 3,3 PVC/PUR 2x0,14 mm <sup>2</sup> |

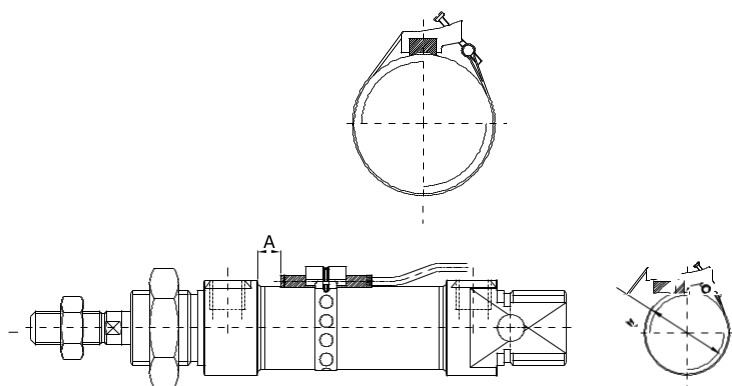


\* Ver referências e detalhes de montagem na próxima página.

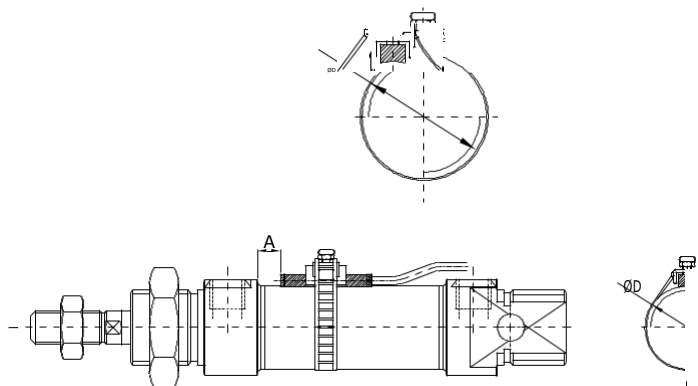




| ØC (mm) | Código (sensor e suporte) |
|---------|---------------------------|
| Ø8      | AL-13R-02-S08             |
| Ø10     | AL-13R-02-S10             |
| Ø12     | AL-13R-02-S12             |
| Ø16     | AL-13R-02-S16             |
| Ø20     | AL-13R-02-S20             |
| Ø25     | AL-13R-02-S25             |



| ØC (mm) | Código (sensor e suporte)          |
|---------|------------------------------------|
| Ø8      | Suporte: PBK-0825<br>Sensor: CS1-S |
| Ø10     |                                    |
| Ø12     |                                    |
| Ø16     |                                    |
| Ø20     |                                    |
| Ø25     |                                    |



| ØC (mm) | Código (sensor e suporte) |
|---------|---------------------------|
| Ø32     | Suporte: PBK-3240         |
| Ø40     | Sensor: CS1-S             |

## Captadores de Queda de Pressão

Os Captadores de Queda de Pressão com saída pneumática são montados diretamente na rosca de alimentação dos cilindros pneumáticos. Quando a queda de pressão acontece no interior do cilindro pneumático, o mesmo transforma esta queda de pressão em sinal pneumático para a atuação de uma válvula piloto.

### Características Técnicas:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Tipo</b>                 | Pneumático                                 |
| <b>Conexões</b>             | 1/8", 1/4", 3/8" e 1/2" BSP                |
| <b>Faixa de Pressão</b>     | 1 a 8 bar                                  |
| <b>Faixa de Temperatura</b> | -10 + 60° C                                |
| <b>Frequência Máxima</b>    | 10 Hz                                      |
| <b>Grau de Proteção</b>     | IP50                                       |
| <b>Fluido</b>               | Ar Comprimido filtrado, lubrificado ou não |



### Materiais:

|               |                       |
|---------------|-----------------------|
| <b>Corpo</b>  | Termoplástico e latão |
| <b>O'ring</b> | NBR                   |

### Aplicação:

Substitui cames e outros dispositivos mecânicos ou elétricos para «emitir» um sinal pneumático nos finais de curso ou paradas intermediárias. Sempre que o cilindro pneumático for parado por algum agente externo.

## Garras Angulares

Aplicadas em manipulação e fixação de peças para diversos segmentos de automação. Pode-se obter de 4 a 60 kg de força a 6 bar de pressão, dependendo do seu tamanho. Fornecidas nos diâmetros internos de 16, 20, 25, 32, 40 e 50 mm, normal fechada e normal aberta para simples ação ou dupla ação.

### Características Técnicas:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Tipo</b>                 | Pneumático                                 |
| <b>Conexões</b>             | 1/8", 1/4", 3/8" e 1/2" BSP                |
| <b>Faixa de Pressão</b>     | 1 a 8 bar                                  |
| <b>Faixa de Temperatura</b> | -10 + 60° C                                |
| <b>Frequência Máxima</b>    | 10 Hz                                      |
| <b>Grau de Proteção</b>     | IP50                                       |
| <b>Fluido</b>               | Ar Comprimido filtrado, lubrificado ou não |



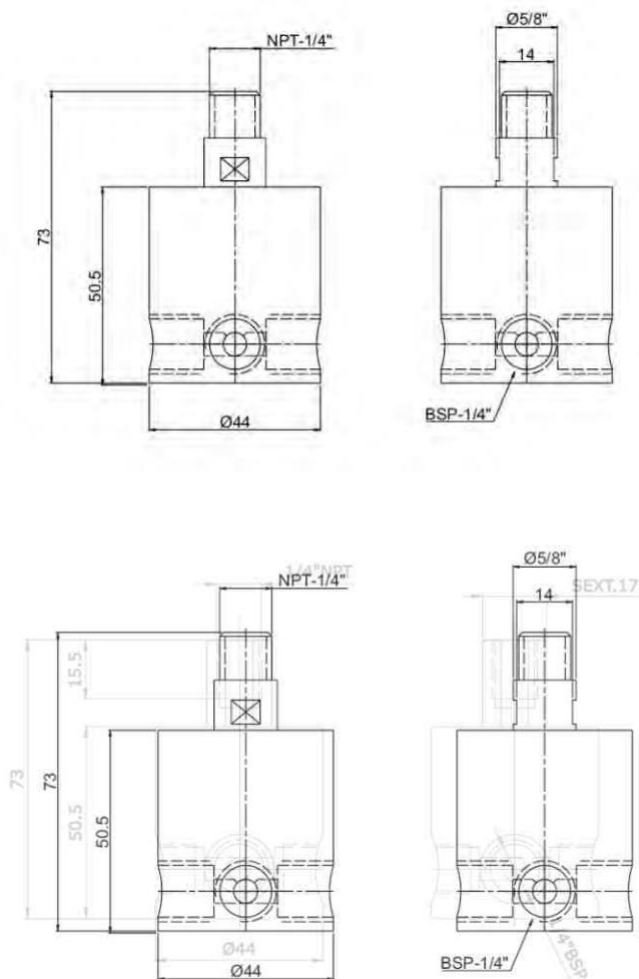
### Materiais:

|               |                       |
|---------------|-----------------------|
| <b>Corpo</b>  | Termoplástico e latão |
| <b>O'ring</b> | Aço, cromado ou inox  |
| <b>Garras</b> | Aço zincado           |

## Junta Rotativa

### Características Técnicas:

|                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | máxima 10.5 kgf/cm <sup>2</sup> . |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C a 60°C.                     |
| <b>Materiais</b>               | alumínio e latão.                 |
| <b>Vedações</b>                | Buna-N.                           |
| <b>Rotação Máxima:</b>         | 300 RPM.                          |



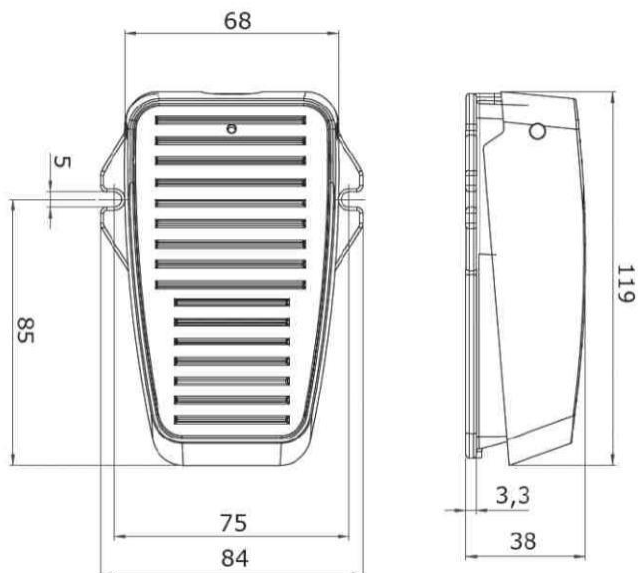
## Pedal Elétrico

O pedal elétrico tem sensibilidade e robustez maximizada em um só produto.



### Características Técnicas:

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| <b>Carga Admissível</b> | 250Vca.                |
| <b>Corrente</b>         | 15 A.                  |
| <b>Conexão</b>          | prensa cabo até 10 mm. |
| <b>Peso:</b>            | 0.3kg.                 |



| REFERÊNCIA | TENSÃO                       | CORRENTE | KIT DE REPAROS |
|------------|------------------------------|----------|----------------|
| 7000       | 500 VCA máx.                 | 10A máx. | 7000-000       |
| 7001       | signal duplo<br>500 VCA máx. | 10A máx. | 7001-000       |

## Pressostato

### Características Técnicas:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Temperatura de Trabalho | -10 a 80°C.                                    |
| Pressão de Trabalho     | 1,6 a 16 bar.                                  |
| Grau de Proteção        | IP65   |
| Temperatura do Fluido   | -20 a 80°C.                                    |
| Tensão Máxima           | 250 V.   |
| Carga Elétrica Máxima   | 5A.  |
| Ciclos por Minuto       | 100.   |
| Repetibilidade:         | ± 3% valor ajuste.                             |
| Operação                | por diafragma.                                 |
| Orifício                | 1/4" BSP.                                      |
| Fluido                  | neutros, gasosos e líquidos<br>não agressivos. |



### Materiais:

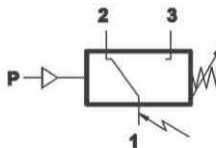
|         |           |
|---------|-----------|
| Corpo   | Alumínio. |
| Eixo    | Inox.     |
| Vedação | Buna-N    |

**Obs.:** o pressostato sai de fábrica pré-regulado em 6 bar.

**Funcionamento:** em uma pressão maior do que a pré-regulada pela mola, a válvula aciona a bobina, que emite o sinal de pilotagem. Esta válvula é usada em comandos pneumáticos dependentes de uma pressão determinada para o processo.

### Microchave:

Terminais 1-3: contatos fecham na pressão crescente.  
Terminais 1-2: contatos abrem na pressão crescente.



### Obs.:

Quando usar bobina com led indicar a tensão na referência da válvula. Ex.: 14010-PR220

## Expulsor Pneumático

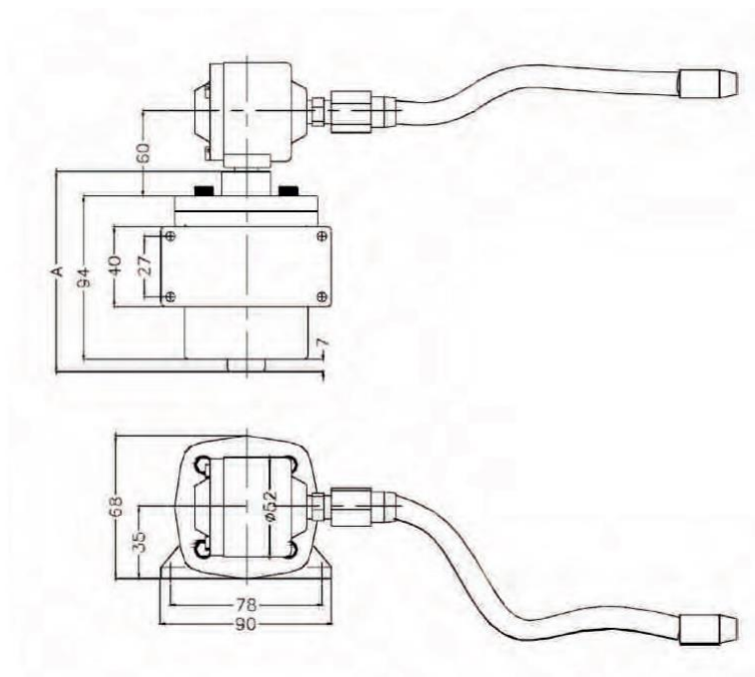
O ar comprimido abastece o reservatório através de uma válvula direcional 3/2 vias, normal aberta, passando também por uma válvula de escape rápido. Ao acionar a válvula, o fluxo para o reservatório é interrompido. O ar é expulso então rapidamente pela válvula de escape rápido em um golpe concentrado de ar, que pode expulsar peças de dispositivos, esteiras e etc.

### Características Técnicas:

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| Conexões                      | 1/4" BSP ou NPT          |
| Pressão Máxima de Trabalho    | 10.5 kgf/cm <sup>2</sup> |
| Frequência Máxima de Trabalho | 870 ciclos por minuto.   |



| REFERÊNCIA | DIÂMETRO | COMPRIMENTO | A   |
|------------|----------|-------------|-----|
| 50050      | 2"       | 50          | 119 |
| 50100      | 2"       | 100         | 169 |



## Silenciadores de Escape com Malha Inox

São utilizados para diminuir o ruído de exaustão das válvulas pneumáticas. Aplica-se também para proteger orifícios nos equipamentos pneumáticos, do pó e outros resíduos existentes na atmosfera.

Disponíveis nas roscas de: 1/8", 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP.

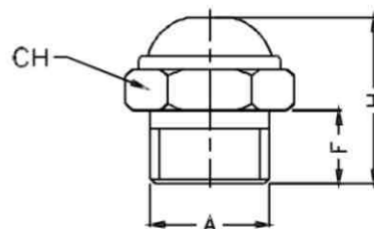
### Referências Importados:

1/8" = STA - 18  
1/4" = STA - 14  
3/8" = STA - 38  
1/2" = STA - 12  
3/4" = STA - 34



### Referências Nacional:

| Referência | A    | F  | H  | CH |
|------------|------|----|----|----|
| 81181      | 1/8" | 6  | 15 | 13 |
| 81141      | 1/4" | 7  | 18 | 16 |
| 8138i      | 3/8" | 8  | 20 | 19 |
| 8112i      | 1/2" | 10 | 22 | 24 |
| 8134i      | 3/4" | 10 | 26 | 30 |
| 8101i      | 1"   | 12 | 28 | 36 |
| 81M5i      | M5   | 4  | 8  | 8  |



## Silenciadores de Escape com Controle de Fluxo

Os silenciadores de escape com regulação de vazão incorporado reduzem o ruído promovido pelo escape das válvulas e facilita a regulação da velocidade dos cilindros pneumáticos; contra-porca para travamento da regulação.

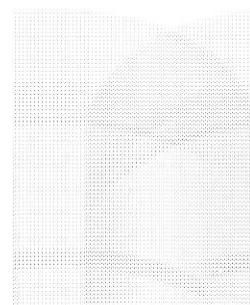
Disponíveis nas roscas de: 1/8", 1/4", 3/8" e 1/2" BSP.



## Silenciadores Tipo Charuto

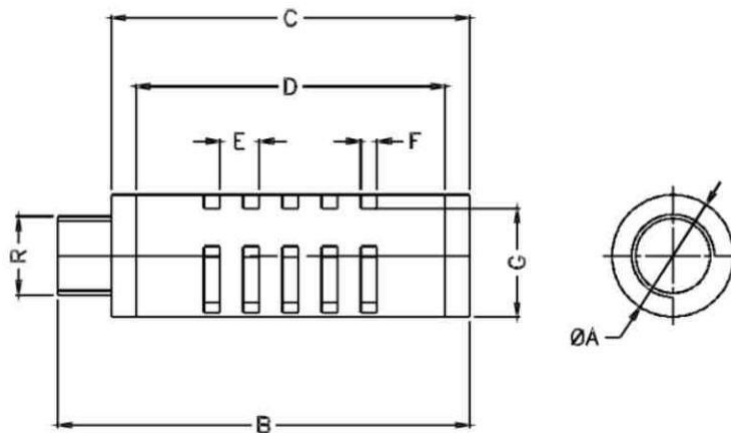
### Referências dos Silenciadores de Alumínio:

| Rosca BSP | Referência | Ø A | B     | C   | D   | E    | F   | G    |
|-----------|------------|-----|-------|-----|-----|------|-----|------|
| 1/4"      | 7114       | 22  | 50    | 50  | 45  | 11   | 1   | 20,5 |
| 3/8"      | 7138       | 32  | 101,5 | 86  | 70  | 14,5 | 1,5 | 28,5 |
| 1/2"      | 7112       | 32  | 103,5 | 88  | 70  | 14,5 | 1,5 | 28,5 |
| 3/4"      | 7134       | 32  | 103,5 | 88  | 70  | 14,5 | 1,5 | 28,5 |
| 1"        | 7111       | 51  | 133   | 116 | 103 | 14,5 | 1,5 | 50   |



### Referências dos Silenciadores em Plástico:

1/8" - 7118  
1/4" - 7114  
3/8" - 7138  
1/2" - 7112



## Purgador Eletrônico

O Purgador Eletrônico modelo CS-720, é constituído de uma válvula solenóide de 2 vias, 2 posições, normalmente fechada, com temporizador eletrônico incorporado, dotado de 2 botões giratórios para ajuste de tempo de repouso e de purga, com led indicador ligado/desligado e botão de teste manual.

### Características Técnicas:

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Aplicação</b>                | elimina acúmulos de condensados na linha de ar comprimido.   |
| <b>Ajuste</b>                   | manual por dois botões giratórios com espaço de tempo de 0,5 a 8 seg. para purga e 0,5 a 40 min. de espera entre purgas. |
| <b>Complementos</b>             | led indicador de sinal ligado/desligado e botão de teste manual.   |
| <b>Tensão</b>                   | 220 ~ 240 VCA, 50/60 Hz.   |
| <b>Chave</b>                    | 2A.  |
| <b>Corrente de Partida</b>      | 10A por 10 m/seg.  |
| <b>Conector</b>                 | plug-in, 3 pinos.  |
| <b>Grau de Proteção do Plug</b> | IP-65.   |
| <b>Válvula Direcional</b>       | duas vias normalmente fechada, orifício de passagem Ø 3,2mm com conexão de 3/8" ou 1/2" BSP.                             |
| <b>Bobina Potência</b>          | 8W.  |



## Ponteiras Angulares

Foram projetadas para compensar desalinhamentos entre as hastes dos cilindros pneumáticos e os dispositivos atuados por elas. Disponíveis para as hastes com roscas M8x1,25, M10x1,25, M12x1,25, M16x1,5 e M20x1,5.



## Registro de Esfera Miniatura

Fornecidos com conexão de 1/2" e 1/4" BSP macho/macho ou macho/fêmea, com orifício de passagem plena.

REMM12: M/M 1/2" BSP  
REMF12: M/F 1/2" BSP  
REMM14: M/M 1/4" BSP  
REMF14: M/F 1/4" BSP



## Filtros Coalescentes

Elemento filtrante coalescente.  
Dreno automático tipo bóia.

SAMH 250 - 1/4" BSP  
SAMH 350 - 1/2" BSP  
SAMH 550 - 1" BSP

Filtração : 0,01 µm (95%)  
Elemento filtrante - Fibras de borosilicato



## Filtro Separador de Condensado

Elemento filtrante tipo cartucho.  
Dreno automático tipo bóia.

SAMG 250 - 1/4" BSP  
SAMG 350 - 1/2" BSP  
SAMG 550 - 1" BSP

Retira umidade: até 99%.  
Elemento filtrante: Fibras de borosilicato



## Filtros / Reguladores de Pintura

### Características Técnicas

|                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Vazão a 7 bar             | 2300 l/min                           |
| Conexão de saída          | 3 x 1/4" BSP                         |
| Conexão de entrada        | 3/8" ou 1/2" BSP                     |
| Pressão máxima de entrada | 12 bar                               |
| Pressão de trabalho       | 0 a 10 bar                           |
| Fixação                   | Suporte Cantorneira                  |
| Temperatura de trabalho   | -10°C a +60°C                        |
| Copo                      | Nylon com dreno manual               |
| Conexão do manômetro      | 1/4", escala de 0 a 160 psi          |
| Características           | Conexão de 1/4" BSP, nos 3 orifícios |
| Peso                      | 921 g                                |

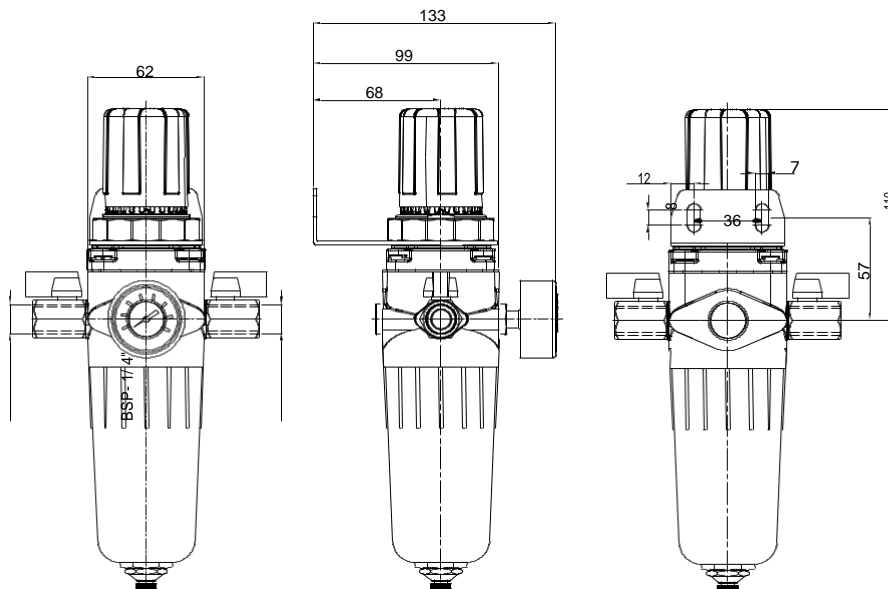
### Materiais

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| Corpo              | Alumínio           |
| Mola               | Aço                |
| Manopla            | Acetal             |
| Copo               | Nylon              |
| Elemento filtrante | Bronze sinterizado |
| Vedações           | Buna-N             |



### Descrição

O filtro regulador para pintura oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.



## Protetor para Válvulas Pedais

A Werk-Shott coloca a disposição dos seus clientes o protetor para válvulas, pedais proteje a válvula de queda de objetos que possa atingi-la. As válvulas relacionadas abaixo podem ser montadas no protetor:

### Materiais:

|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| <b>Estrutura</b> | Chapa de aço SAE 1010-20 |
| <b>Pintura</b>   | Epoxi                    |
| <b>Cor</b>       | Amarelo                  |



### 1- As válvulas pedais da série 20.000

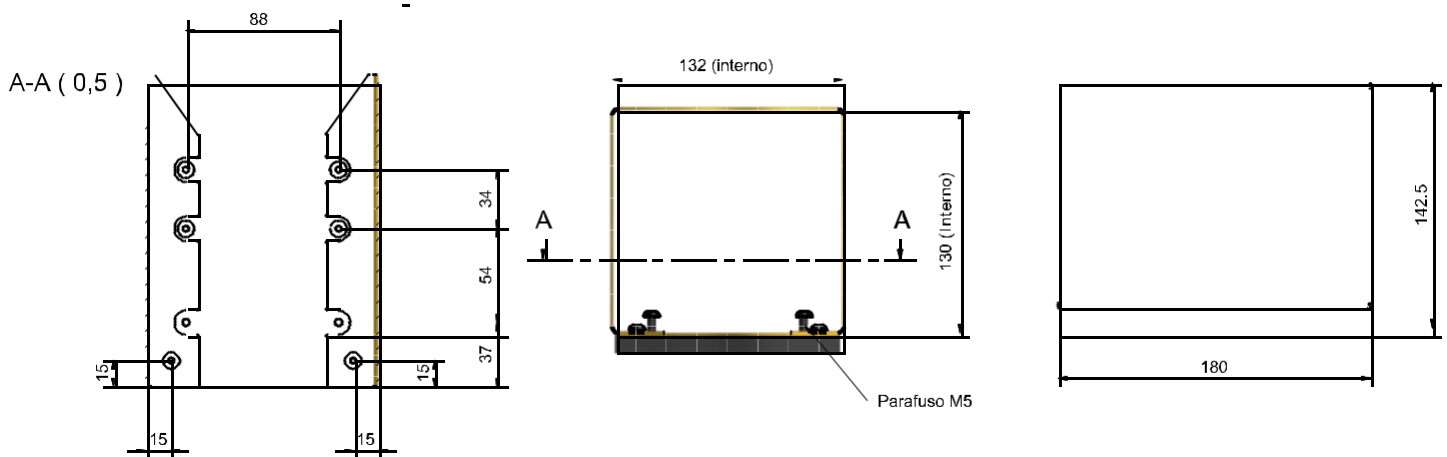
- Pedal/trava 5/2 Vias - Ref.: 20.5412-00
- Pedal/diferencial 5/2 Vias - Ref.: 20.5422-00
- Pedal/trava 3/2 Vias - Ref.: 20.3412-00
- Pedal/diferencial 5/2 Vias - Ref.: 20.3422-00
- Pedal/piloto 5/2 Vias - Ref.: 20.5452-00
- Pedal/piloto 3/2 Vias - Ref.: 20.3452-00
- Pedal Autocentrante 5/3 Vias - Ref.: 20.5433-00 / 20.5434-00 / 20.5435-00
- Pedal Autocentrante 3/3 Vias - Ref.: 20.3433-00

### 2- Válvulas Pedais da Série 5.000

- Pedal/mola 5/2 Vias - Ref.: 55402-00
- Pedal/mola 3/2 Vias - Ref.: 53402-00
- Pedal/trava 5/2 Vias - Ref.: 55412-00
- Pedal/trava 3/2 Vias - Ref.: 53412-00

### 3- Válvulas Pedais da Série W

- Pedal/moça 2/2 Vias - Ref.: WP-2-1/4"
- Pedal/mola 3/2 Vias - Ref.: WP-3-1/4"
- Pedal/mola Na 2/2 Vias - Ref.: WP-2-1/4" NA
- Pedal/mola Na 3/2 Vias - Ref.: WP-3-1/4" NA
- Pedal/mola 4/2 Vias - Ref.: WP-4-1/4"
- Pedal/trava 2/2 Vias - Ref.: WP-2-T
- Pedal/trava 3/2 Vias - Ref.: WP-3-T
- Pedal/trava 2/2 Vias - Ref.: WP-2-T NA
- Pedal/trava 3/2 Vias - Ref.: WP-3-T NA
- Pedal/trava 4/2 Vias - Ref.: WP-4-T
- Pedal Elétrico - Ref.: 7000
- Pedal Elétrico - Ref.: 7001



## Válvula Direcional Especial - Acionamento por Toque (Flip-Flop)

Esta válvula disponível na versão 5 vias, opera com ar comprimido. O seu atuador tem a peculiaridade de mudar a posição da válvula com um único toque (com o joelho ou com a mão), sempre na mesma direção e mesmo sentido. Por exemplo: se a válvula estiver conectada a um cilindro de dupla ação, com um toque o cilindro avança e com o toque seguinte o cilindro recua.

### Características Técnicas:

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Coneões</b>                 | 1/8" BSP                            |
| <b>Vias/Posição</b>            | 5/2                                 |
| <b>Vazão a 7 bar</b>           | 560 l/min.                          |
| <b>Cv</b>                      | 0,36                                |
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | até 10 bar                          |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10° C a +80° C                     |
| <b>Fluido</b>                  | Ar Comprimido filtrado, lubrificado |



### Materiais:

|                      |          |
|----------------------|----------|
| <b>Corpo</b>         | Alumínio |
| <b>Mecanismo</b>     | Aço      |
| <b>Botão/Atuador</b> | Alumínio |
| <b>Vedações</b>      | Buna-N   |

### Aplicações:

A válvula referência FF 5218 de 5 vias, 2 posições de acionamento por toque (Flip-Flop), é usada para acionamento de cilindros de dupla ação ou para comandar válvulas de grande porte.

Exemplo: acionamento de máquina de costura.

\*Esta válvula tem a peculiaridade de ser fixada em uma haste, que permite fácil posicionamento.

## Linha de Conexões

### LINHA INSTANTÂNEA (Conexões Roscadas para Tubos)

Conexões rápidas para aplicação pneumática, água e de vácuo; para temperaturas até 60°C e pressão máxima de 10 bar. Nas roscas de M5 até 1/2" BSPP para tubos de diâmetro de 4 mm até diâmetro de 16 mm.

#### Características Técnicas:

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Pressão Máxima</b>           | 10 bar                                   |
| <b>Temperatura de Trabalho</b>  | 0 ~ 60°C                                 |
| <b>Fluidos</b>                  | ar, vácuo e água                         |
| <b>Materiais</b>                | latão niquelado e polímero de engenharia |
| <b>Medida das Roscas</b>        | M5, 1/8", 1/4", 3/8" e 1/2" BSP          |
| <b>Medida Externa dos Tubos</b> | 4, 6, 8, 10, 12 e 16 mm                  |
| <b>Tubos Recomendados</b>       | poliuretano ou nylon                     |



### LINHA METÁLICA (Acessórios Roscados)

Linha de adaptadores roscados em latão niquelado com multiplicidade de formatos que se adequam aos diversos tipos de aplicações: ar, água, vácuo, gás, etc. Roscas BSPP "Rosca Paralela" com anel de vedação; com exceção dos engates rápido SM e dos bicos de engate PM e PF que são com rosca NPT.

#### Características Técnicas:

|                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| <b>Pressão Máxima</b>          | até 40 bar       |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10° C a + 80° C |



## Linha Metálica Instantânea

Conexões com corpo em Latão Niquelado, garante anti-corrosão e anti-contaminação. Dispensa o uso de ferramentas, utilizando uma só das mãos, para fazer a conexão e desconexão. Travamento por pinças, seguro e resistente, que pode ser feito infinitas vezes. Resistente à respingos de soldas, fagulhamento e choques mecânicos.

### Características Técnicas:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Materiais</b>               | corpo metálico em latão niquelado,<br>anel de vedação em NBR. |
| <b>Rosca</b>                   | BSPP – paralela com anel de vedação "o-ring".                 |
| <b>Pressão de Trabalho</b>     | 0,8 à 16 bar.   |
| <b>Tubos</b>                   | PU, PE, Nylon 6 - 11 - 12.                                    |
| <b>Fluído</b>                  | Ar comprimido.  |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -10°C à 60°C  |



## Linha Branca Instantânea - Atóxica

Conexões destinadas a aplicações onde se deseja atoxidade do componente, para preservar a qualidade do processo e do fluido conduzido. Aplicadas em sistemas de condução de água, como: filtros, purificadores, máquinas para cafés, refrigerantes, entre outros. Equipamentos alimentícios, odontológicos, médico-hospitalares e clínico-estéticos.

### Características Técnicas:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Materiais</b>               | todos os componentes da conexão são<br>confeccionados com substâncias livres de:<br>chumbo, cádmio, mercúrio, cromo-hexa, PBBs<br>PBDEs; aprovados com laudos de atoxidade. |
| <b>Cor Padrão</b>              | branca.   |
| <b>Dimensionais</b>            | Aplicáveis para Tubos calibrados em milímetros<br>e Roscas BSPP com anel de vedação.  |
| <b>Fluídos</b>                 | água e gases neutros.   |
| <b>Temperatura de Trabalho</b> | -5°C à 60°C   |



## Método Movimento (intuitivo)

Quando existir a necessidade de reparar-se máquinas ou instalações mais complicadas, é de grande ajuda para o técnico de manutenção dispor dos esquemas de comando e seqüências de trabalho das máquinas.

É de grande importância representar-se de maneira clara as seqüências dos movimentos de trabalho e de comando, sem necessidade de outros esclarecimentos, pois os movimentos serão identificados e compreendidos rapidamente.

## Formas de Representação

### 1. Seqüência Cronológica:

Descrição do movimento, indicando quando os cilindros avançam ou recuam e o que resulta destes movimentos.

Ex.:

A haste do cilindro A avança.

A haste do cilindro B avança.

A haste do cilindro B retorna à sua posição inicial.

A haste do cilindro A retorna à sua posição inicial.

### 2. Anotação em Forma de Tabela:

| MOVIMENTO | CILINDRO A | CILINDRO B |
|-----------|------------|------------|
| 1         | AVANÇA     | PARADO     |
| 2         | PARADO     | AVANÇA     |
| 3         | PARADO     | RETORNA    |
| 4         | RETORNA    | PARADO     |

### 3. Indicação Vetorial:

AVANÇO →  
RETORNO ←

Ex.: CILINDRO A →  
CILINDRO B →  
CILINDRO B ←  
CILINDRO A ←

### 4. Indicação Algébrica:

AVANÇO +  
RETORNO -

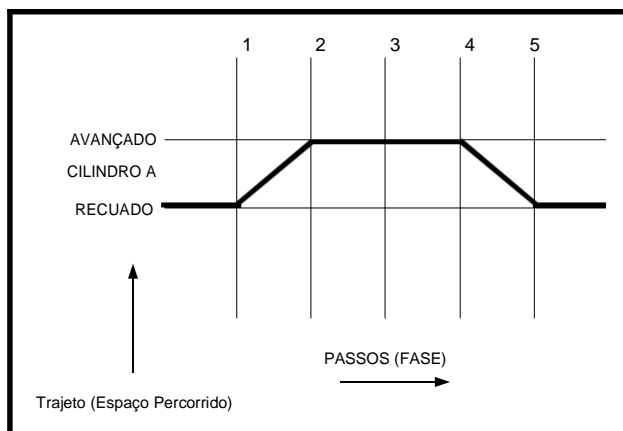
Ex.: CILINDRO A      CILINDRO B +  
+ CILINDRO B -      CILINDRO A -

ou A + B + B - A -

## 5. Diagrama de Movimentos

### Diagrama Trajeto – Passo

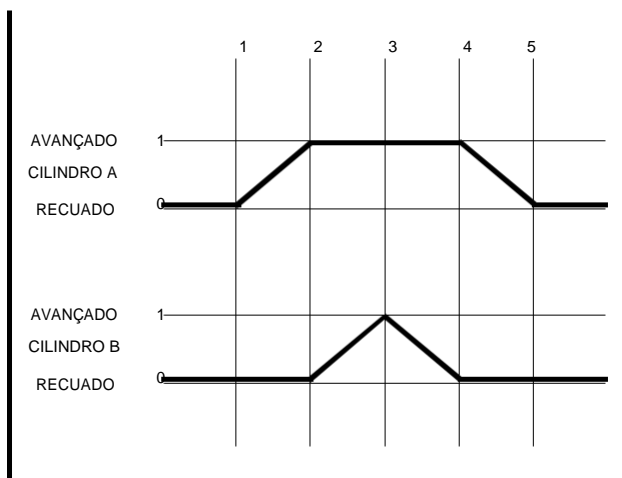
Representa-se a seqüência de movimentos de um elemento de trabalho, levando-se ao diagrama os movimentos e as condições operacionais dos elementos de trabalho. Isto é feito através de duas coordenadas, uma representa o trajeto dos elementos de trabalho, e a outra o passo; diafragma trajeto – passo.



Existindo diversos elementos de trabalho para um comando, estes serão representados da mesma forma e desenhados uns sob os outros.

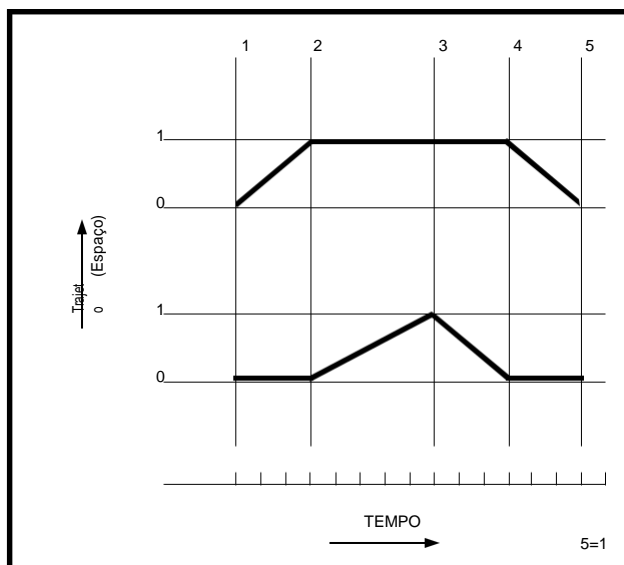
Quando a haste do cilindro avança da posição final traseira para a posição final dianteira, significa que a haste do cilindro parte do primeiro passo até o passo 2; e conforme o exemplo abaixo, o cilindro inicia o retorno da haste no passo 4 e alcança a posição final traseira no passo 5.

A+B+B-A-



### Diagrama Trajeto – Tempo

No diagrama trajeto – tempo, o trajeto da unidade construtiva é em função do tempo, diferentemente do diagrama trajeto – passo. Neste diagrama o tempo representa a união cronológica na seqüência entre as unidades.



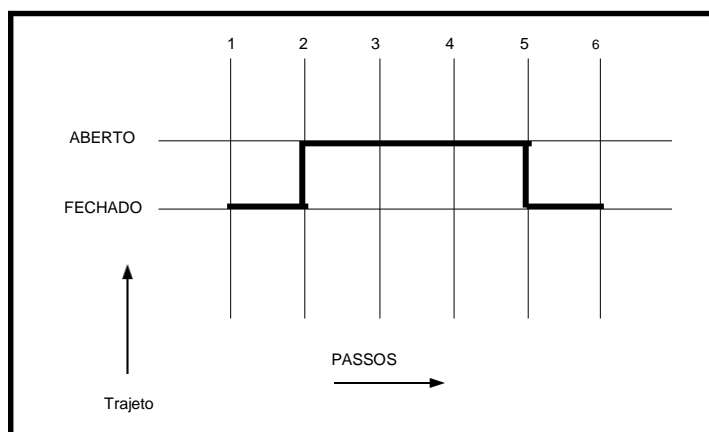
A representação no diagrama trajeto – tempo, é aproximadamente a mesma que no diagrama trajeto – passo, onde as linhas de união dos passos do diagrama trajeto – passo, correspondem ao período de duração do trajeto, na escala de tempo escolhida.

O diagrama trajeto – passo mostra as trajetórias e suas correlações, e o diagrama trajeto – tempo representa as diferentes velocidades de trabalho.

#### Diagrama de Comando

No diagrama de comando, representam-se o estado de comutação dos elementos de entrada de sinais e dos elementos de processamento de sinais sobre os passos, não se considerando o tempo de comutação.

Ex.: Neste exemplo aplica-se a uma válvula ou a um relé.



Abertura em 2 e fechamento em 5

## Tipos de Esquemas Pneumáticos

- Esquemas de Comandos de Posição
- Esquemas de Comandos de Sistema

- **Esquema de Comandos Pneumáticos de Posição:** este tipo de esquema de comandos é mais usado em circuitos hidráulicos que não tem linhas de pilotagem, por serem montados em blocos, porque se de um lado o montador é beneficiado, porque ele visualiza a posição de montagem dos elementos, por outro ele é prejudicado pelo número excessivo de cruzamentos de linhas de pilotagens, aumentando consideravelmente os erros na conexão dos elementos.

- **Esquema de Comandos de Sistema:** este é o tipo de esquema de comandos mais usado na pneumática, por ordenar os símbolos conforme a sua função de comando, o que praticamente elimina os cruzamentos de linhas, possibilitando a sua leitura.

- **Denominação dos Elementos Pneumáticos:** a denominação dos elementos pneumáticos é feita através de números conforme a norma DIN ou através de letras conforme a norma ISO.

- **Posição Inicial de Comando:** os elementos pneumáticos constantes de um circuito pneumático, devem ser representados no esquema na sua posição inicial de comando, sem exceções.

## Procedimento e Métodos para Elaboração de um Circuito Pneumático

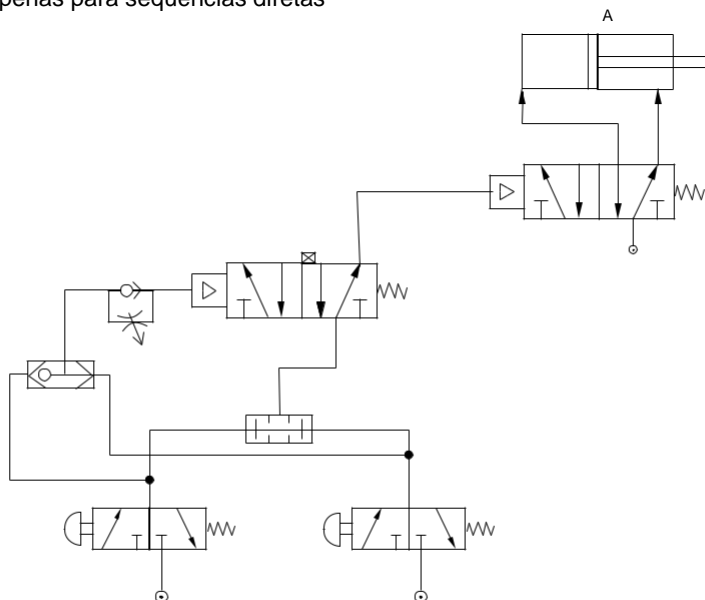
### Procedimento:

O procedimento mais simples e seguro para a elaboração de um esquema de comando pneumático, consiste em se retirar ou anular o sinal pneumático quando este não é mais necessário.

### Métodos:

- Método Intuitivo
- Método Cascata
- Método Passo a Passo

- **Método Intuitivo:** este método é usado para pequenos projetos, porque como o próprio nome diz, ele se desenvolve a partir da intuição de quem elabora o circuito, Este método não é indicado para circuitos complexos, por não oferecer garantia de funcionamento. Este método não deve ser usado em circuitos que apresentam sobreposição de sinais de pilotagem das válvulas direcionais de comando. Por isso, recomenda-se o uso deste método apenas para seqüências diretas



- **Método Cascata:** este método é usado para circuitos de média complexidade, e tem como característica garantir alimentação de ar em uma só saída, e as demais estarem para escape. Isto é obtido através de válvulas 5/2 vias com acionamento por duplo piloto positivo que atuam como válvulas inversoras, interligadas de maneira que apenas uma válvula forneça o sinal de ar comprimido para a ação desejada. Desta forma elimina-se o uso de válvulas roletes escamoteáveis, também chamadas de válvulas gatilho, e seus inconvenientes.

Este tipo de montagem em cascata ou ligação em série, alimenta os grupos de comando, que são representados por linhas auxiliares de sinais de saída.

A primeira válvula da série alimenta dois grupos, as demais somente um grupo, e a última válvula da série é a única que é alimentada com o ar comprimido.

No método cascata, eliminamos a possibilidade de sobreposição de sinais nas válvulas de comando dos atuadores, dividindo-se a seqüência de trabalho em grupos de movimentos, ou seja, dividir uma seqüência complexa em várias seqüências simples que chamamos de grupo de comando.

**Para se Aplicar o Método Cascata Devemos:**

1. Escrever a seqüência de movimentos de forma abreviada.
2. Dividir a seqüência de movimentos em grupos de comandos, com traços, da esquerda para a direita, toda vez que uma letra for se repetir, independentemente do sinal (+) ou (-).
3. Cada divisão corresponde a um grupo de comando, ou seja, os movimentos que queremos que sejam executados; letras iguais com sinais algébricos opostos não podem ficar num mesmo grupo.
4. O número de válvulas 5/2 vias duplo piloto positivo necessárias para controlar uma cascata, é igual ao número de grupos menos um.
5. Cada linha que identifica um grupo será alimentada por uma válvula de memória, com exceção da primeira válvula que alimentará dois grupos, o primeiro e o segundo.

Ex.:

1. A partir do diafragma trajeto-passo extrair a representação algébrica:

Ex.1:

A+B+ / B-A-

I      II

|          |           |
|----------|-----------|
| <b>I</b> | <b>II</b> |
| A+B+     | B-A-      |

Ex. 2:

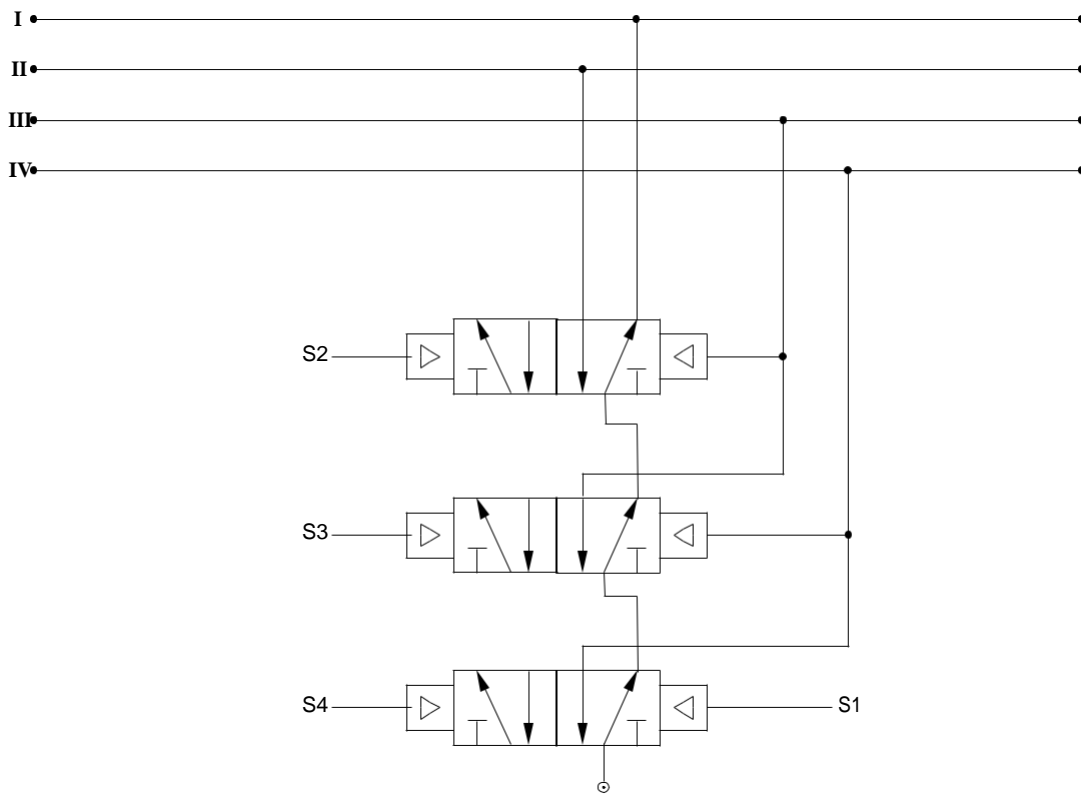
A+B+ / B-A- / B+ / B-

I      II      III IV

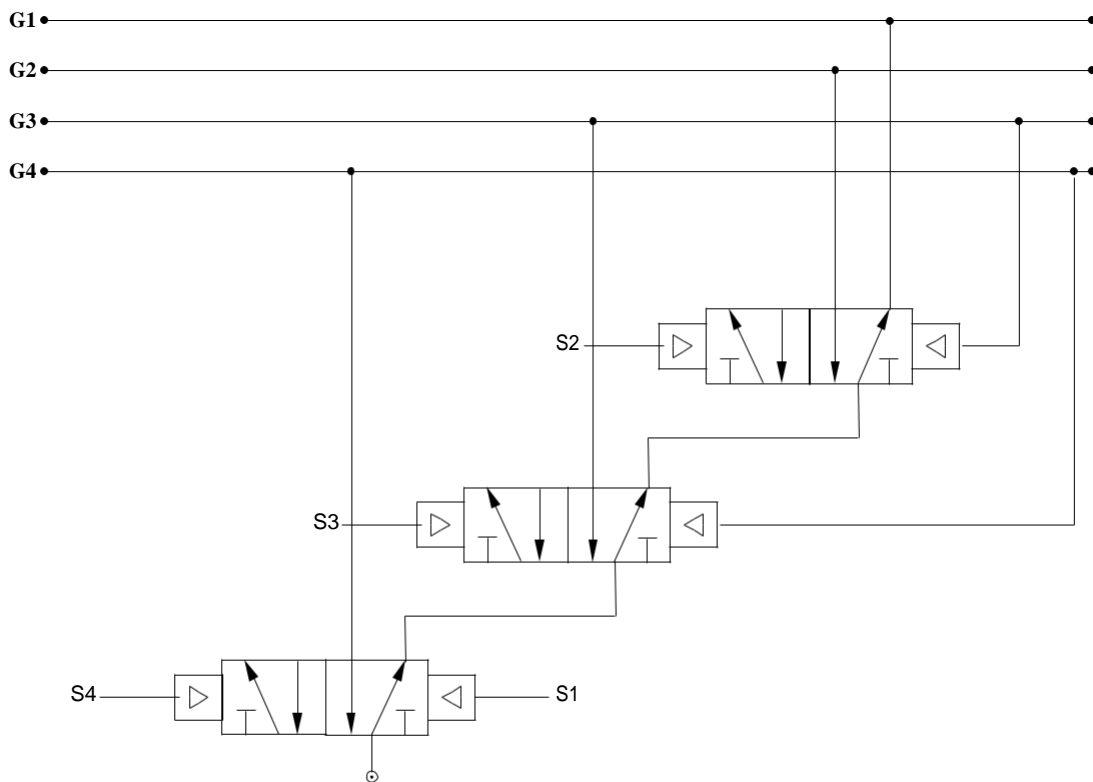
|          |           |            |           |
|----------|-----------|------------|-----------|
| <b>I</b> | <b>II</b> | <b>III</b> | <b>IV</b> |
| A+B+     | B-A-      | B +        | B -       |

A + B + = Grupo de Comando **I**

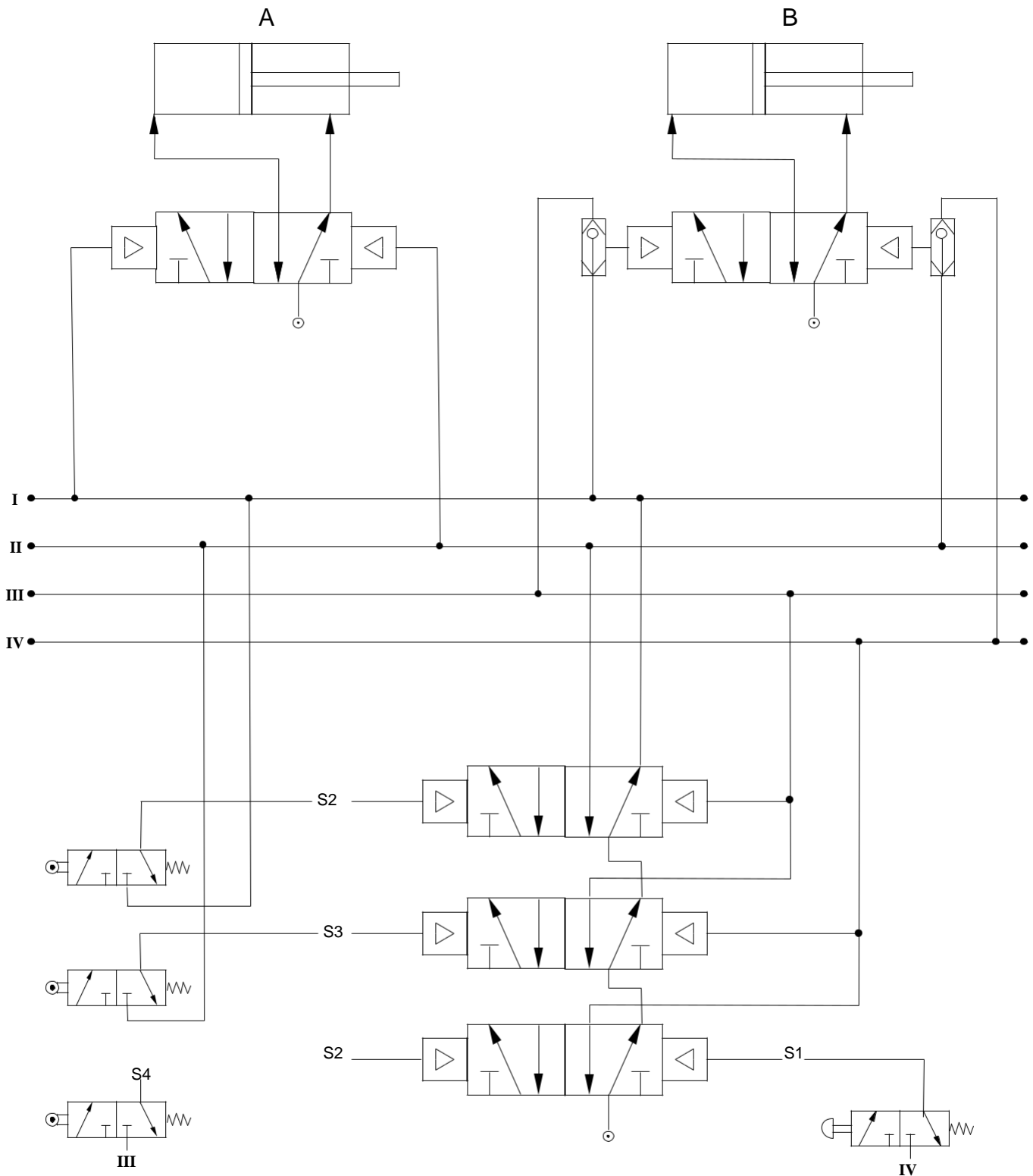
B - A - = Grupo de Comando **II**

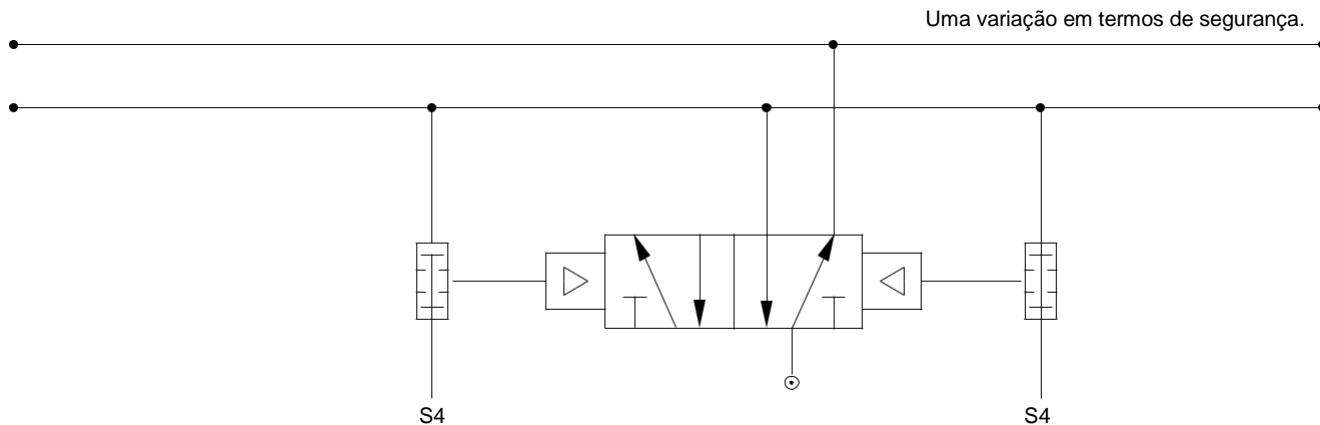


Outra forma de representação:



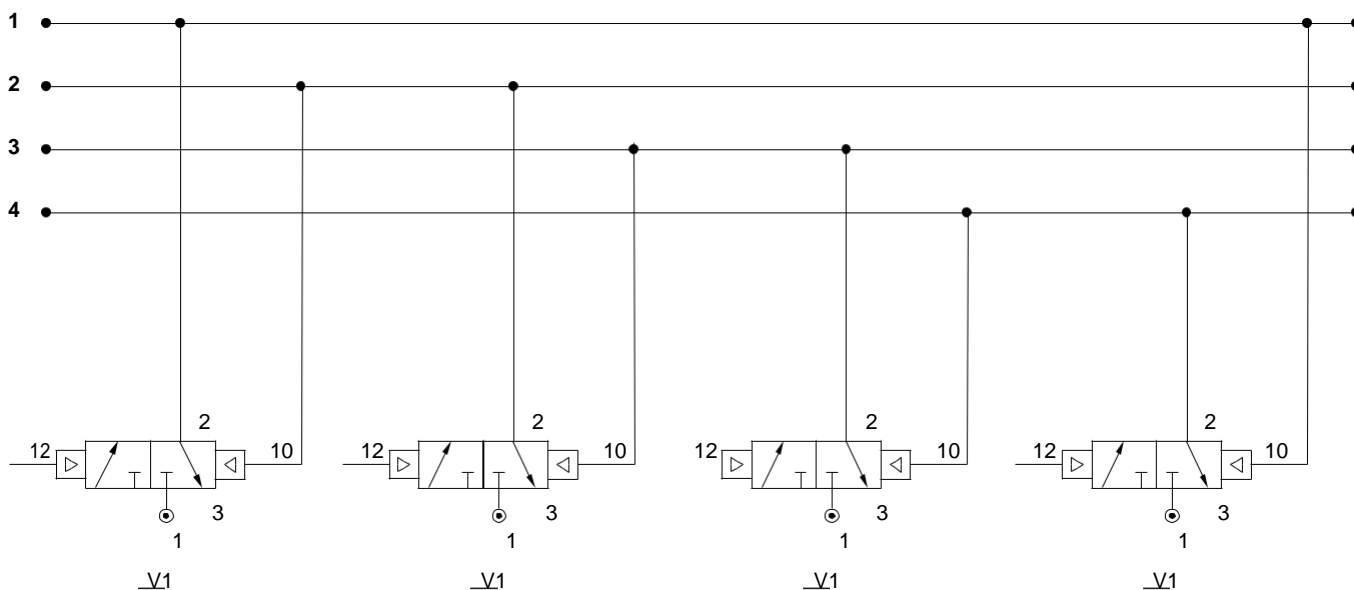
A+B+ / B-A- / B+ / B- /  
 I      II      III      IV



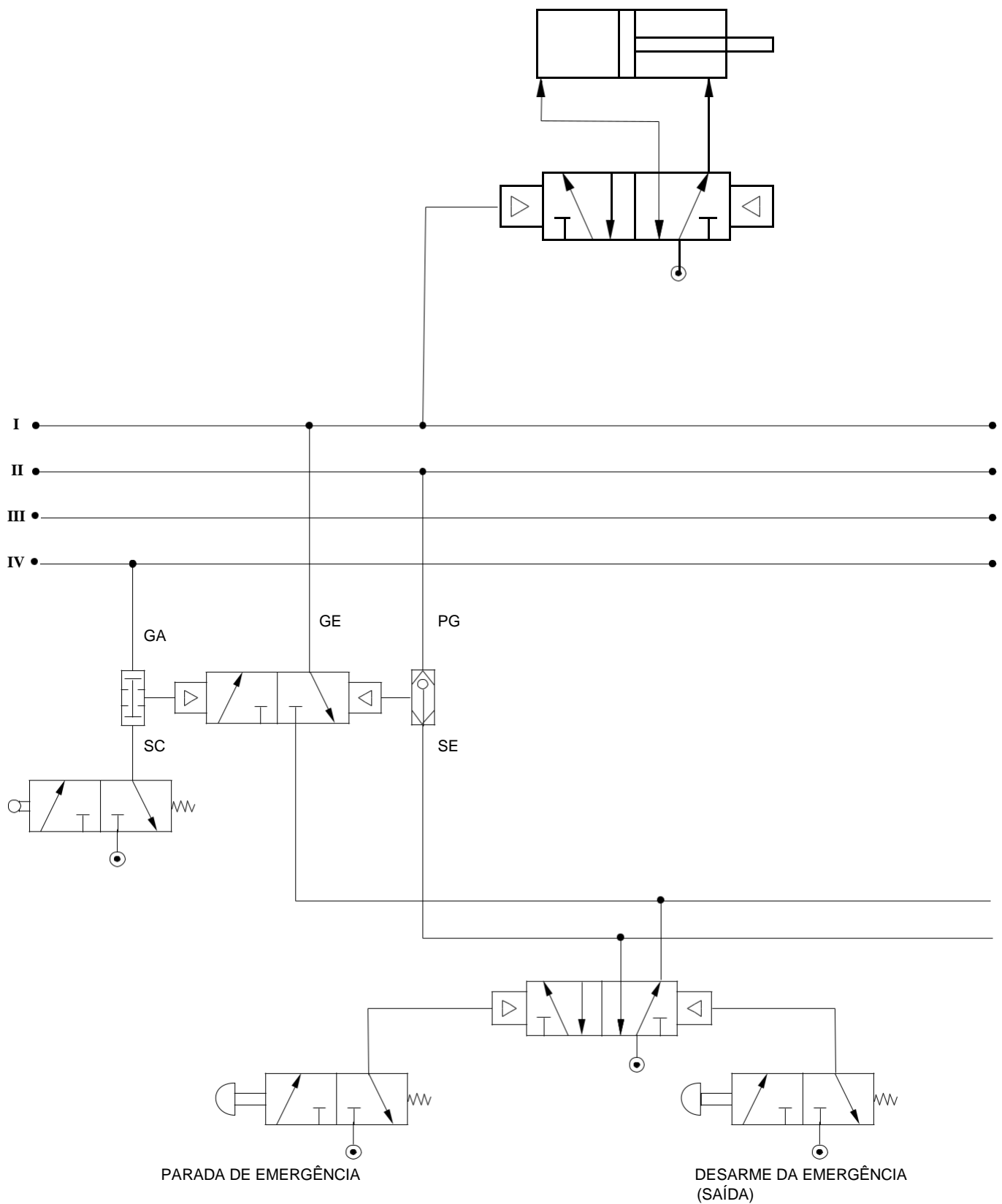


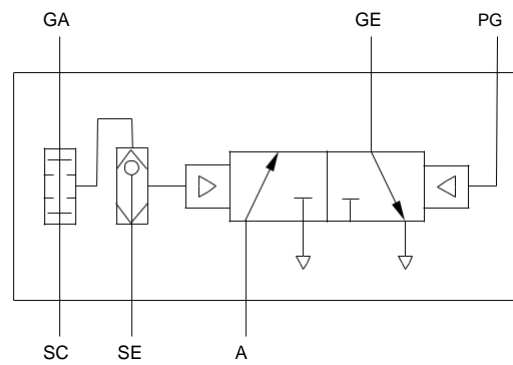
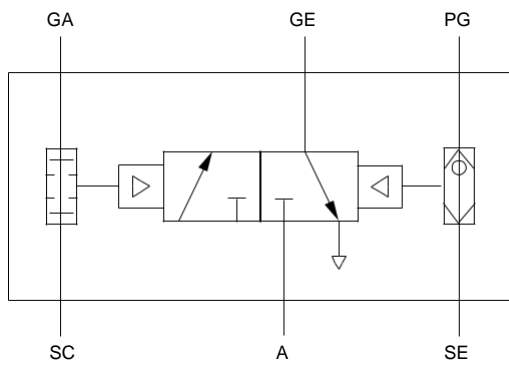
- **Método Passo a Passo:** este método é prático e simples. Neste método cada movimento acontece baseado no comando do respectivo emissor de sinal, normalmente um fim de curso. Este método apresenta segurança operacional, mas o seu custo é mais alto em relação ao custo dos outros métodos, cada passo requer uma válvula 3/2 vias duplo piloto positivo, ou seja, o número de válvulas de comando é igual ao número de passos.

Ex.: ver esquema



| COMO FUNCIONA |         |                   |
|---------------|---------|-------------------|
| COMANDO       | VÁLVULA | PASSO EM EXECUÇÃO |
| 12            | V1      | 1                 |
| 12            | V2      | 2                 |
| 12            | V3      | 3                 |
| 12            | V4      | 4                 |





A = Alimentação (Via do Desarme)

GE = Passo em Execução

GA = Passo Anterior

SC = Sinal de Comando




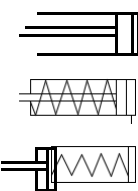
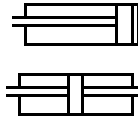
PG = Próximo Passo

SE = Sinal/Para Emergência

## Símbolos Normalizados

Através do comitê técnico ISO/TC 131, foi desenvolvida uma norma, ISO 1219, que define os símbolos dos componentes pneumáticos ou hidráulicos, para atualização na confecção de circuitos.





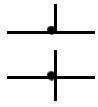




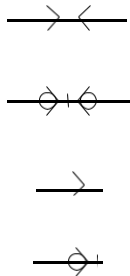
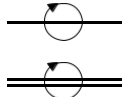
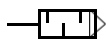
Esta norma substitui a DIN 24300, logo após sua aprovação. Abaixo, estão os símbolos mais usuais na pneumática; nos casos em que não existe um símbolo conforme a ISO 1219 para um produto Werk-Schott, foi introduzido um símbolo especial de fácil compreensão.










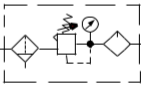

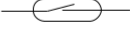
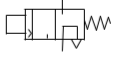
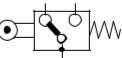
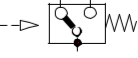
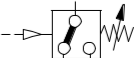
| Denominação                     | Descrição   | Símbolo   |
|---------------------------------|---|---|
| <b>Compressor</b>               | De deslocamento de ar constante (sempre um sentido de fluxo)  |    |
| <b>Motor Pneumático</b>         | De volume de deslocamento de ar constante:<br>Com um sentido de fluxo<br><br>Com dois sentidos de fluxo<br><br>De volume de deslocamento de ar variável:<br>Com um sentido de fluxo<br><br>Com dois sentidos de fluxo |   |
| <b>Atuador Rotativo</b>         | Pneumático com ângulo de giro limitado  |  |
| <b>Cilindro de Simples Ação</b> | Cilindros nos quais a pressão atua sempre num único sentido<br><br>Retorno por uma força não especificada<br><br>Retorno por mola<br><br>Avanço por mola  |  |
| <b>Cilindro de Dupla Ação</b>   | Cilindros nos quais a pressão atua alternadamente em ambos os sentidos (avanço e retorno)<br><br>Com haste simples<br><br>Com haste passante  |  |

| Denominação   | Descrição  | Símbolo |
|---|--|---------|
| <b>Cilindro com Amortecimento</b>                       | Com amortecimento fixo no retorno  |         |
|   | Com amortecimento fixo no avanço   |         |
|   | Com duplo amortecimento fixo   |         |
|   | Com amortecimento simples regulável  |         |
|   | Com amortecimento regulável em ambos os sentidos   |         |
| <b>Conversor Hidráulico de Velocidade (Hydro-Check)</b> | Controla uniformemente as velocidades de um cilindro pneumático a ele ligado                       |         |
| <b>Multiplicador de Pressão</b>                         | Equipamento destinado a multiplicar a pressão para um tipo de fluido; ou para dois tipos de fluido |         |
| <b>Válvula de 2/2 vias</b>                              | Válvula direcional de 2 vias, 2 posições normalmente fechada                                       |         |
|   | Válvula direcional de 2 vias, 2 posições normalmente aberta  |         |
| <b>Válvula de 3/2 vias</b>                              | Válvula direcional de 3 vias, 2 posições normalmente fechada                                       |         |
|   | Válvula direcional de 3 vias, 2 posições normalmente aberta  |         |
| <b>Válvula de 4/2 vias</b>                              | Válvula de controle direcional de 4 vias, 2 posições   |         |
| <b>Válvula de 5/2 vias</b>                              | Válvula de controle direcional de 5 vias, 2 posições   |         |
| <b>Válvula de 3/3 vias</b>                              | Válvula de controle direcional de 3 vias, 3 posições, Centro Fechado                               |         |
| <b>Válvula de 4/3 vias</b>                              | Válvula de controle direcional de 4 vias, 3 posições, Centro Fechado                               |         |
|   | Válvula de controle direcional de 4 vias, 3 posições, Centro Aberto Negativo                       |         |

| Denominação                                   | Descrição  | Símbolo |
|---|--|---------|
| Válvula de 5/3 vias                           | Válvula de controle direcional de 5 vias, 3 posições, Centro Fechado   |         |
|   | Válvula de controle direcional de 5 vias, 3 posições, Centro Aberto Negativo   |         |
|   | Válvula de controle direcional de 5 vias, 3 posições, Centro Aberto Positivo   |         |
| Válvula de 5/3 vias                           | Válvula de controle direcional de 5 vias, 3 posições, Centro Aberto Positivo   |         |
| Válvula de Retenção                           | Sem mola:<br>abre quando a pressão de entrada for maior que a pressão de saída   |         |
|   | Com mola:<br>abre quando a pressão de entrada for maior que a pressão de saída, somada à pressão resultante da força da mola             |         |
| Válvula Alternadora;<br>Elemento OU           | Válvula com 2 conexões de entrada e uma saída comum. Uma das entrada é conectada à saída em função da pressão, ficando a outra bloqueada |         |
| Válvula de Simultaneidade;<br>Elemento E      | A saída está sob pressão só quando há pressão, nas duas conexões de entrada, de mesmo valor  |         |
| Válvula de Escape Rápido                      | Quando a entrada for aliviada, a saída será diretamente ligada à atmosfera   |         |
| Válvula Reguladora de Fluxo                   | Com estrangulamento regulável. Bidirecional  |         |
| Válvula Reguladora de Fluxo com Retorno Livre | Válvula Reguladora de Fluxo unidirecional com passagem livre em um sentido e estrangulamento regulável no outro                          |         |
| Válvula de Sequência                          | Válvula que, ao vencer a força da mola, se abre, permitindo o fluxo para o outro circuito, através da conexão de saída.                  |         |
| Válvula Reguladora de Pressão                 | Válvula que mantém a pressão de saída constante, também com uma pressão de entrada variada, > a pressão de saída.                        |         |
|   | Sem conexão de descarga: as compressões excessivas são compensadas   |         |
|   | Com conexão de descarga: as compressões excessivas são compensadas   |         |

| Denominação  | Descrição  | Símbolo |
|--|--|---------|
| <b>Válvula Reguladora de Pressão</b><br><small>Diferencial</small> | A pressão de saída é reduzida a um valor fixo em relação à pressão de entrada  |         |
| <b>Válvula de Fechamento</b>                                       |  |         |
| <b>Por Ação Muscular</b>   | Geral (sem identificação do modo operação)<br><br>Botão<br><br>Alavanca<br><br>Pedal   |         |
| <b>Por Ação Mecânica</b>   | Apalpador ou pino<br><br>Por mola<br><br>Rolete<br><br>Rolete, operando num único sentido (gatilho)  |         |
| <b>Acionamento Pneumático</b>                                      | Acionamento direto por piloto<br><br>Por alívio de pressão<br><br>Por diferencial de áreas (no símbolo, o retângulo maior representa a maior área de acionamento)<br><br>Acionamento indireto pilotado:<br><br>Por acréscimo de pressão da válvula servopilotada |         |
| <b>Acionamento Elétrico</b>  | Por solenóide com uma bobina<br><br>Com duas bobinas operando em um único sentido<br><br>Com duas bobinas operando em sentidos opostos   |         |
| <b>Acionamento Combinado</b>                                       | Por solenóide e válvula servopilotada<br><br>Por solenóide ou válvula servopilotada  |         |
| <b>Trava</b>   | Dispositivo para manter uma posição sistemática de um equipamento  |         |
| <b>Fonte de Pressão</b>  |  |         |
| <b>Linha de Trabalho</b>   | Linha para a transmissão de energia  |         |

| Denominação                     | Descrição  | Símbolo   |
|---------------------------------|--|---|
| <b>Linha de Comando</b>         | Linha para transmissão de energia de comando (inclusive ajustagem e regulagem)   |    |
| <b>Linha de Escape ou Dreno</b> | Linha para a exaustão  |    |
| <b>Mangueiras Flexíveis</b>     | Para a conexão de partes móveis  |    |
| <b>Linha Elétrica</b>           | Linha para transmissão da energia elétrica   |    |
| <b>União de Linhas</b>          | União fixa, por exemplo soldada, chumbada, parafusada (inclusive conexões e uniões rosqueadas)   |    |
| <b>Linhas Cruzadas</b>          |  |    |
| <b>Sangria de Ar</b>            |  |    |
| <b>Conexão de Descarga</b>      | Simple, não conectável<br>Rosqueado por conexão  |  |
| <b>Tomada de Potência</b>       | Conexão em equipamentos ou linhas para tomada ou medição de energia bloqueada<br>Com linha conectada   |  |
| <b>Engate Rápido</b>            | Conectado, sem válvula de retenção<br>Conectado, com válvula de retenção operada mecanicamente<br>Não conectado, com extremidade aberta<br>Não conectado, fechado por válvula de retenção sem mola |  |
| <b>União Rotativa</b>           | União de linhas que permite movimento circular em serviço<br>Uma via<br>Três vias  |  |
| <b>Silenciador</b>              |  |  |

| Denominação                             | Descrição  | Símbolo   |
|---|--|---|
| Reservatório<br>(de Ar Comprimido)      |  |    |
| Secador de Ar                           |  |    |
| Separador                               | Com dreno manual   |    |
|   | Com dreno automático   |    |
| Filtro                                  |  |    |
| Filtro com Drenos                       | Esta unidade é uma combinação de filtros e dreno   |   |
|   | Com dreno manual   |    |
|   | Com dreno automático   |    |
| Lubrificador                            | Unidade na qual se adicionam pequenas quantidades de óleo ao ar passante, para a lubrificação dos equipamentos |   |
| Manômetro                               |  |  |
| Unidade de Conservação                  | Unidade composta de filtro, válvula reguladora de pressão, manômetro e lubrificador                            |  |
|   | Símbolo simplificado   |  |
| Detector de Proximidade sem Contato     | Emissor de sinais elétricos sem contato direto<br>Comutação em função de campo magnético                       |  |
|   | Emissor de sinais de acionamento pneumático  |  |
| Chave Elétrica Fim de Curso             |  |  |
| Conversor de Sinais Pneumático-Elétrico | Sinais pneumáticos são transformados em sinais elétricos de saída  |  |
| Pressostato                             |  |  |

## *Anotações*



Nosso time de técnicos está sempre pronto para atendê-lo e oferecer as melhores soluções para o seu negócio!



FALE COM UM CONSULTOR  
TÉCNICO DA EUROMAQ

 16 3443-7113

 16 99235-0910

 [contato@euomaqrp.com.br](mailto:contato@euomaqrp.com.br)



Rua Goiás 1675, Campos Elíseos, Ribeirão Preto/SP

  
**WERK-SCHOTT**  
PNEUMÁTICA  
DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

[www.euomaqrp.com.br](http://www.euomaqrp.com.br)