

# Posicionador Inteligente de Válvulas FY400



**smar**

© 2008 - 2010 Copyright Smar

## Família FY (Posicionadores Digitais)



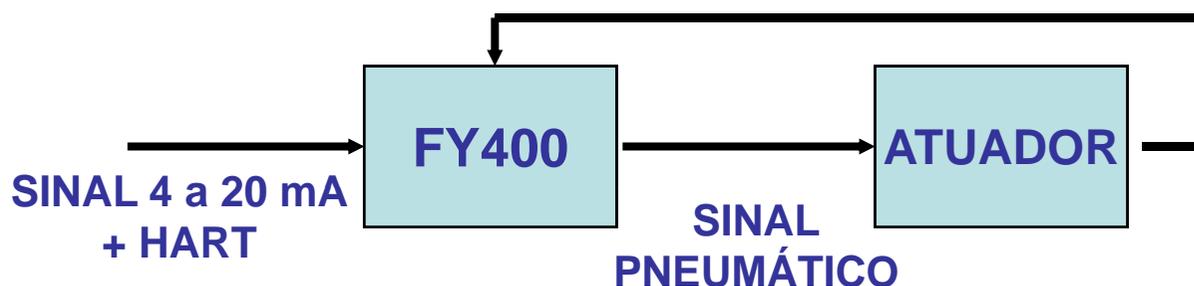
- São instrumentos microprocessados que convertem Sinais de Corrente, Fieldbus ou Profibus para posição.
- Somada a função de converter o sinal de entrada para posição de saída, o posicionador FY, fornece fácil acesso a informações críticas da operação do processo.



**FY301 / FY400**  
**FY302**  
**FY303**



# Posicionador FY400

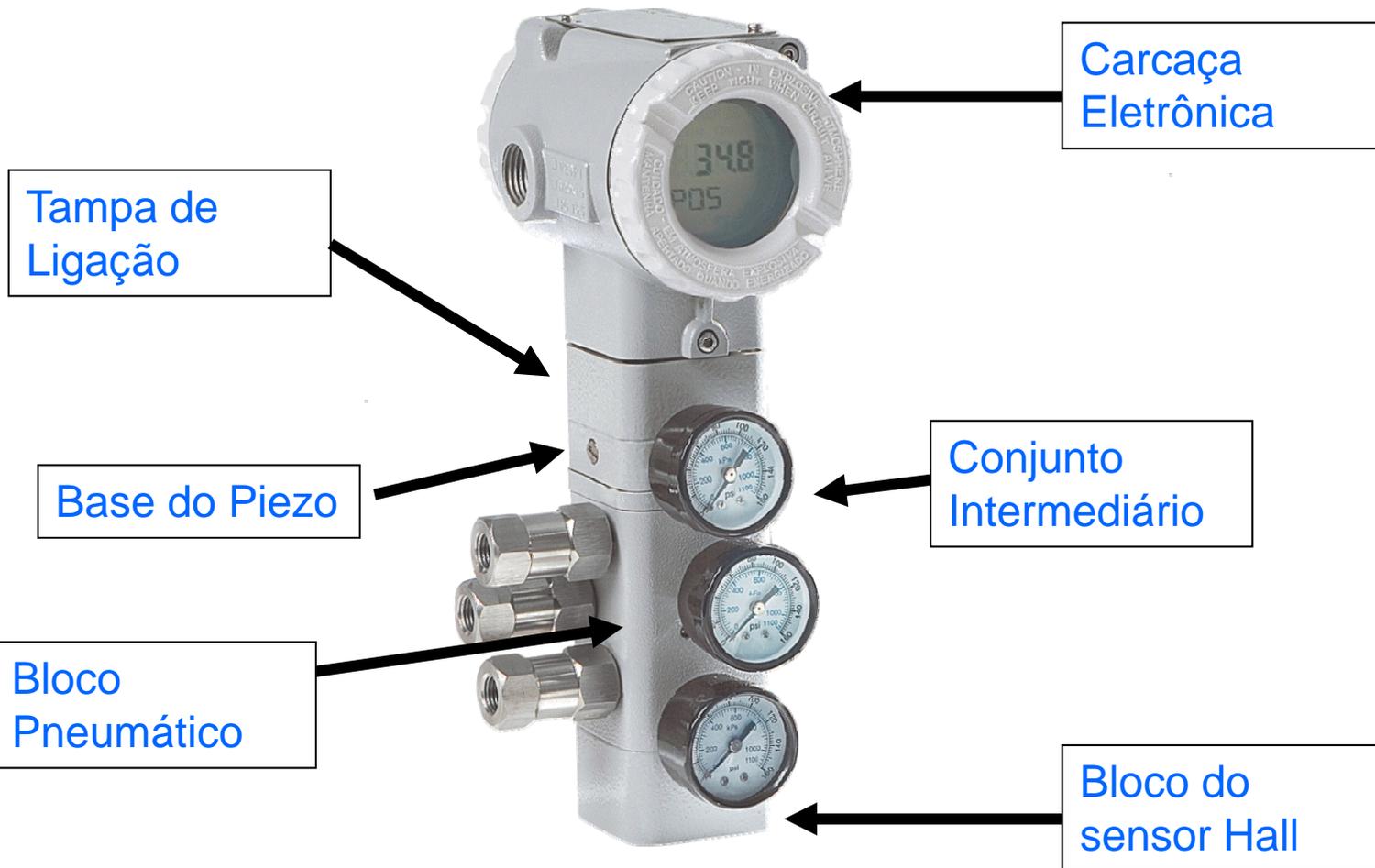


- É um posicionador para atuação de uma válvula de controle pneumática em um sistema analógico de 4 a 20 mA, dotado das facilidades do Protocolo HART®.
- O FY400 produz um sinal de saída de pressão requerido para posicionar a válvula de acordo com um sinal de entrada (4~ 20 mA) proveniente do controlador.

# Posicionador FY



## Blocos Principais



## FY400 – Melhorias



- Protetor de transiente e antisurge embutido.
- Entrada de alimentação sem polaridade, previne conexões erradas e curto-circuitos.
- Carcaça com entrada elétrica na parte inferior e borneira resinada.
- Proteção para falhas do circuito eletrônico e feedback de posição
  - Circuito vai para uma posição de segurança quando ocorrer falhas no circuito eletrônico ou no sensor de posição.

## FY400 – Melhorias



- Servo-PID digital
- Auto Tuning
  - Cálculo automático da proporcional, da integral e da derivativa durante o processo do Setup
- Memória RAM de 32K para armazenamento de valores de posição, set point e sensores de pressão para diagnóstico
- Opção da indicação no display em graus para a posição no modo rotativo.

## Recursos



### Realimentação Sem Contato Físico

- O sensor efeito hall elimina as complicações e as dificuldades criadas pelo tradicional sistema de realimentação com braço mecânico;

### Design Revolucionário

- Universal (atuador linear ou rotativo, simples ou dupla ação);
- Compacto (também para pequenos atuadores);

# Inovadores



## Certificação

- À prova de explosão e intrinsecamente seguro;

## Acordo com fabricantes de válvulas

- Pode ser montado em qualquer atuador de válvula do mercado;
- A Smar é um fabricante independente de posicionador, não é um competidor dos fabricantes de válvula;

# Posicionador FY Vista Explodida



# Diagrama de Bloco Eletrônico

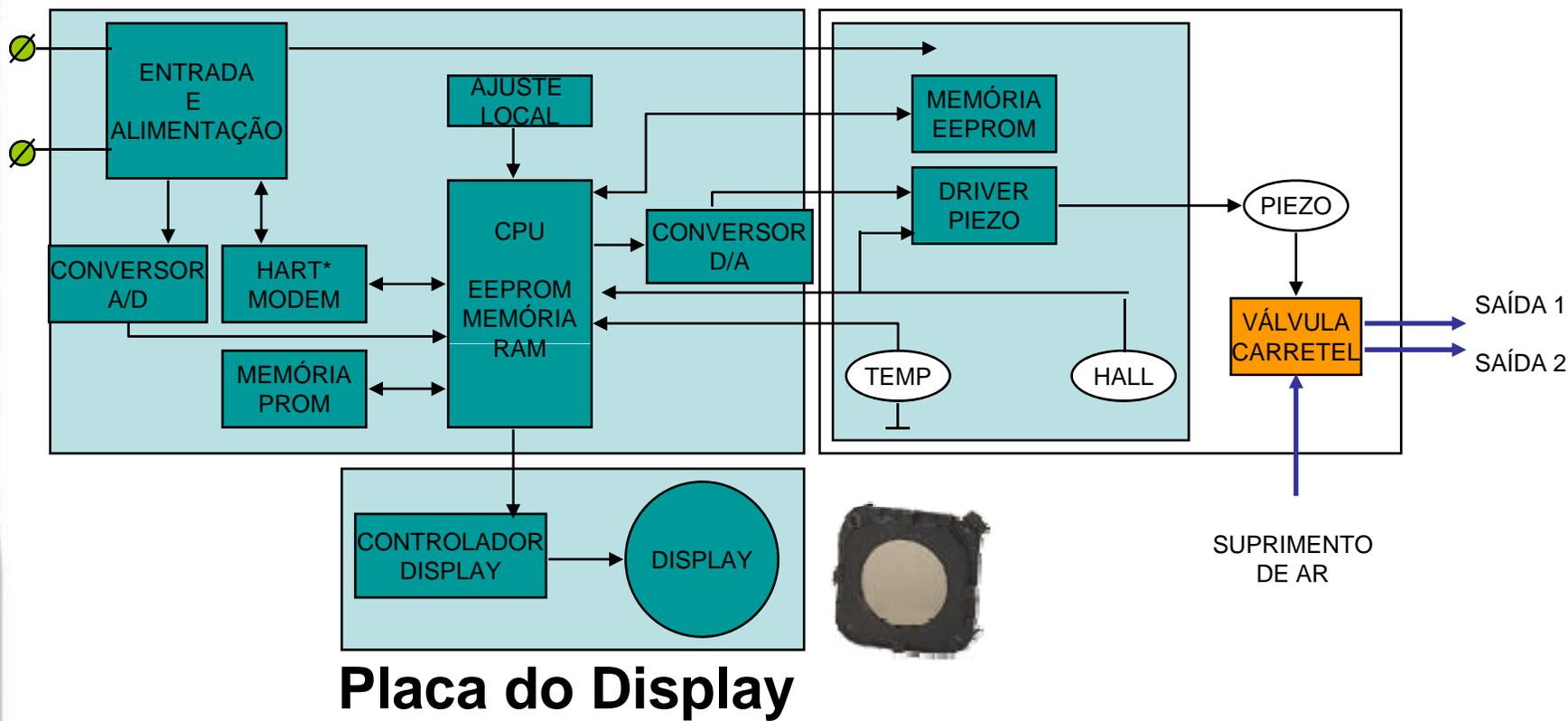


treinamento

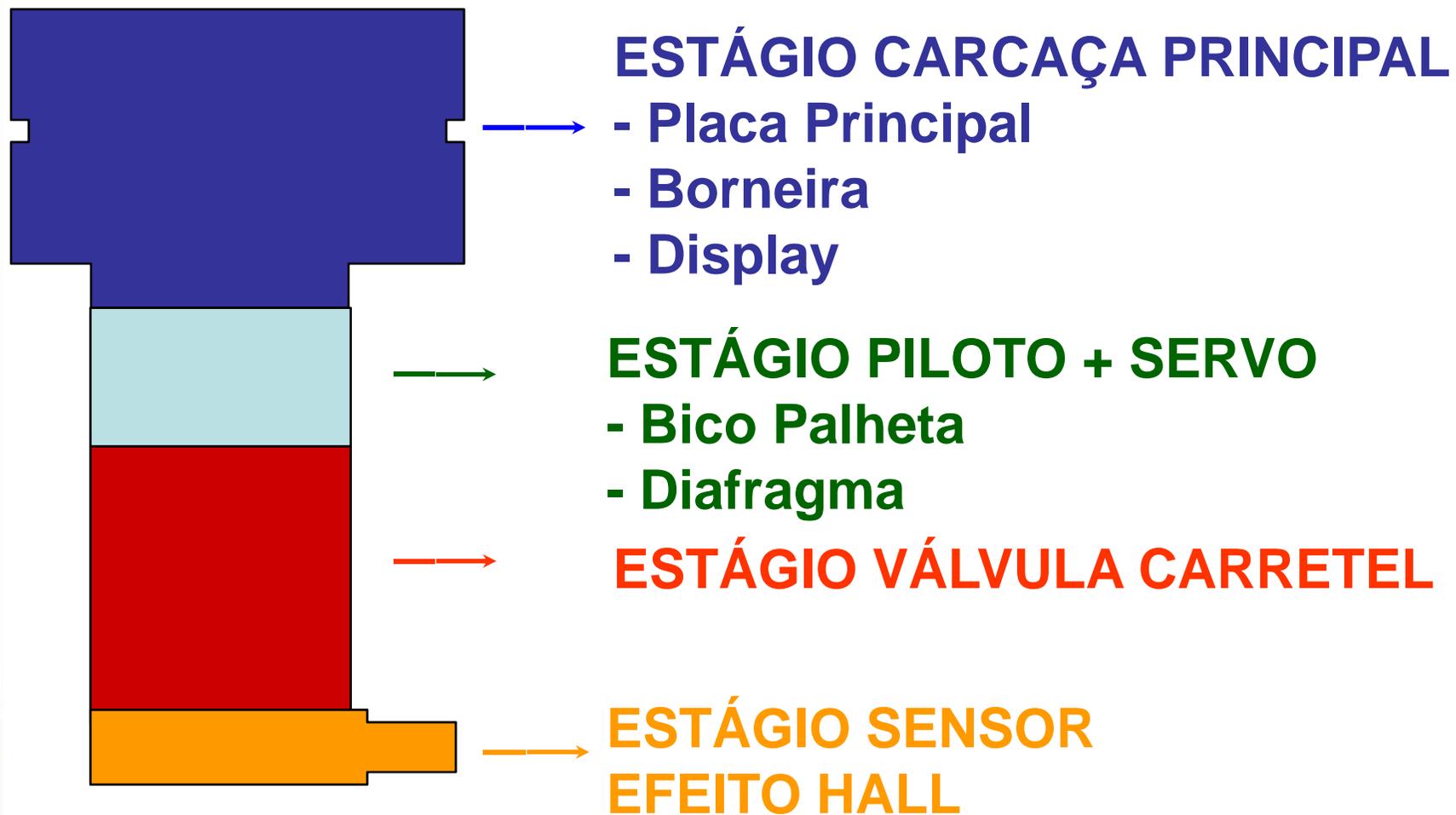


## Placa Principal

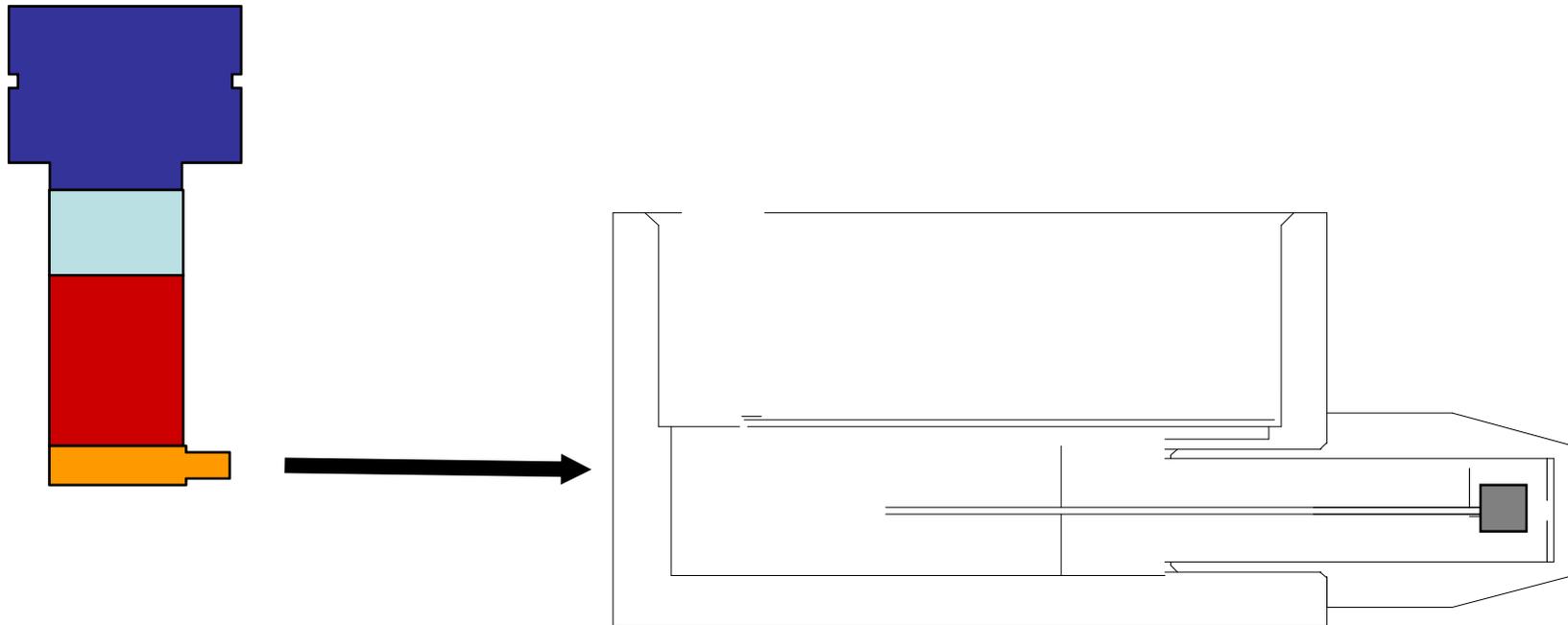
## Placa Analógica



# Módulo do Transdutor do FY

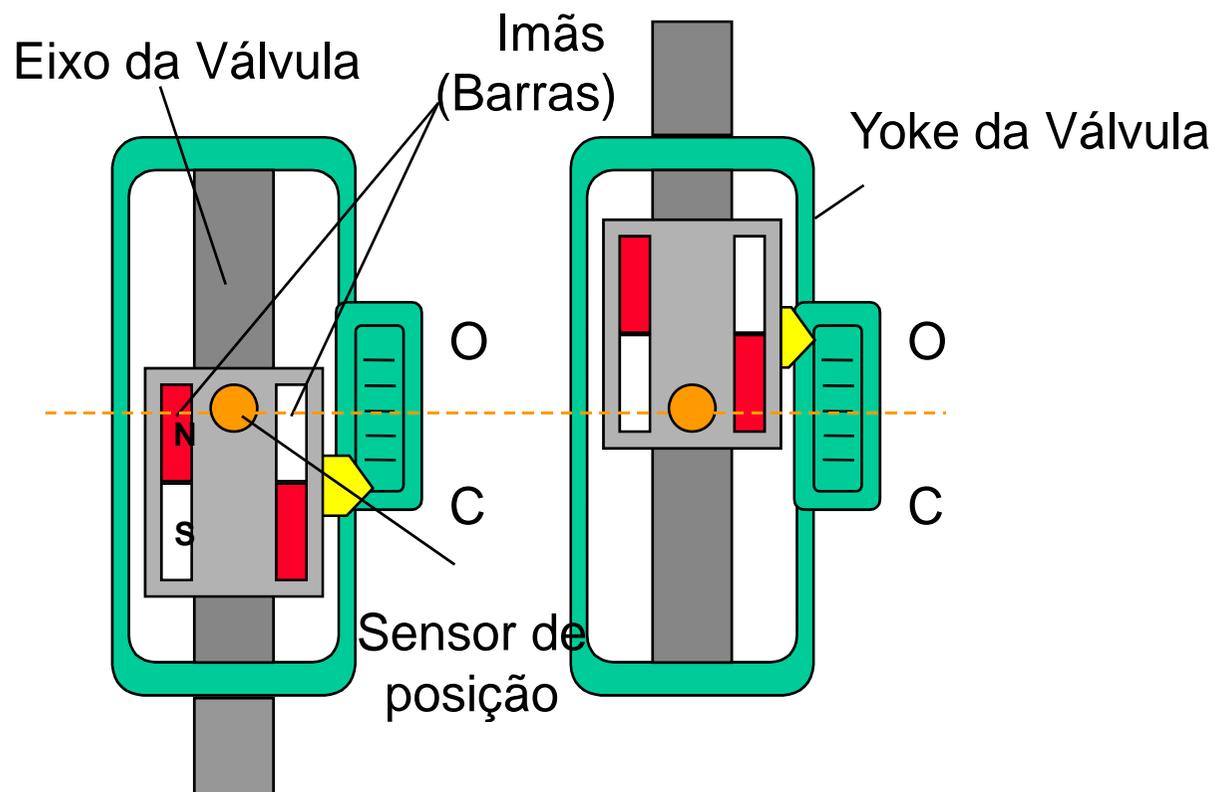


# Sensor HALL



**Determina a posição atual do atuador e faz a realimentação para o controle, sem contato mecânico.**

# Sensor Efeito Hall



- Posição relativa do imã em relação ao sensor efeito hall quando a válvula está nas posições fechada (esquerda) e aberta (direita).

# Princípio Sensor Efeito Hall

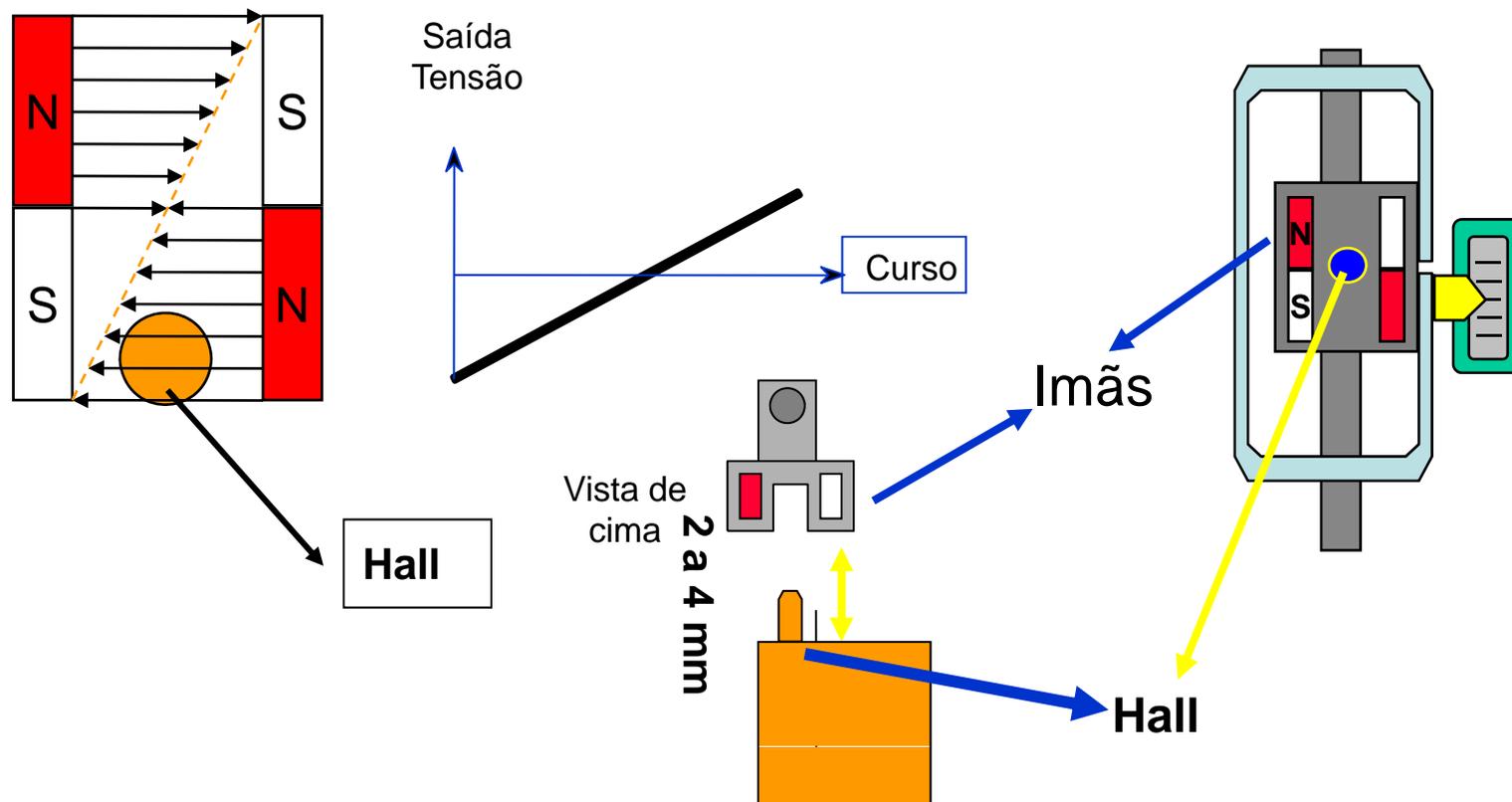


- **Não existe contato entre a válvula e o sensor de posição.**
- **O sensor efeito hall detecta mudanças no fluxo magnético através da movimentação dos ímãs que estão montados no eixo da válvula e assim fornece um sinal proporcional da posição real.**
- **Como não existe nenhum contato entre o ímã e o sensor de posição, o posicionador não é afetado pela vibração.**
- **O mesmo posicionador pode ser utilizado tanto para atuadores lineares quanto para rotativos.**

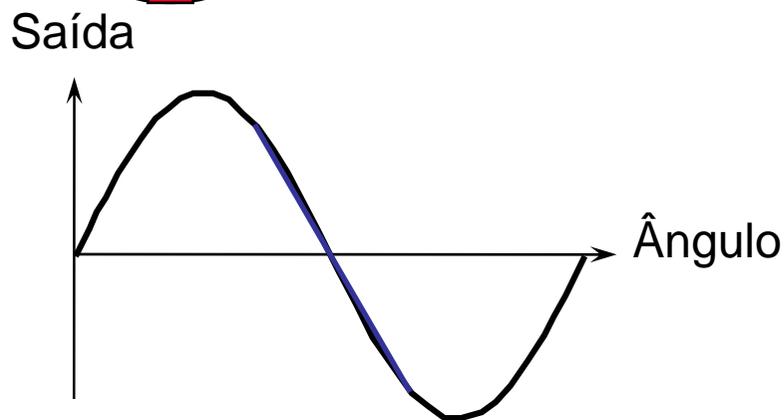
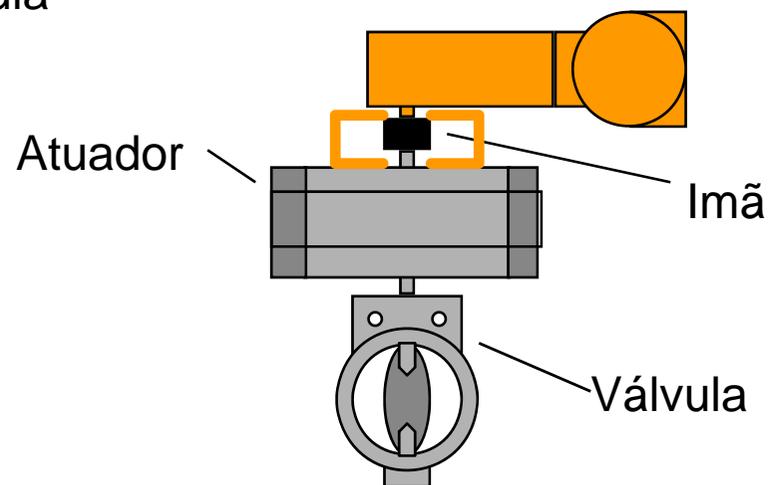
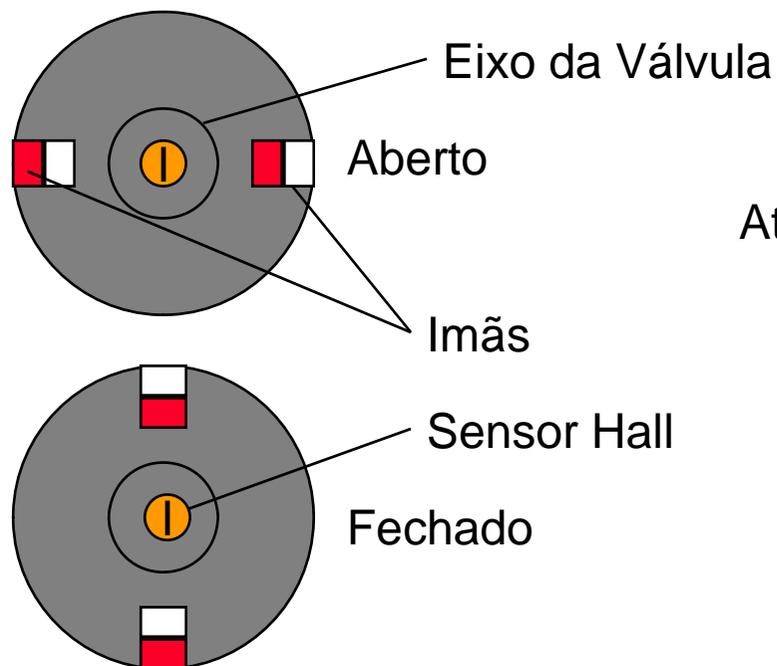
## Posicionador FY



O sensor efeito hall elimina as complicações e as dificuldades criadas pelo tradicional sistema de realimentação com braço mecânico.

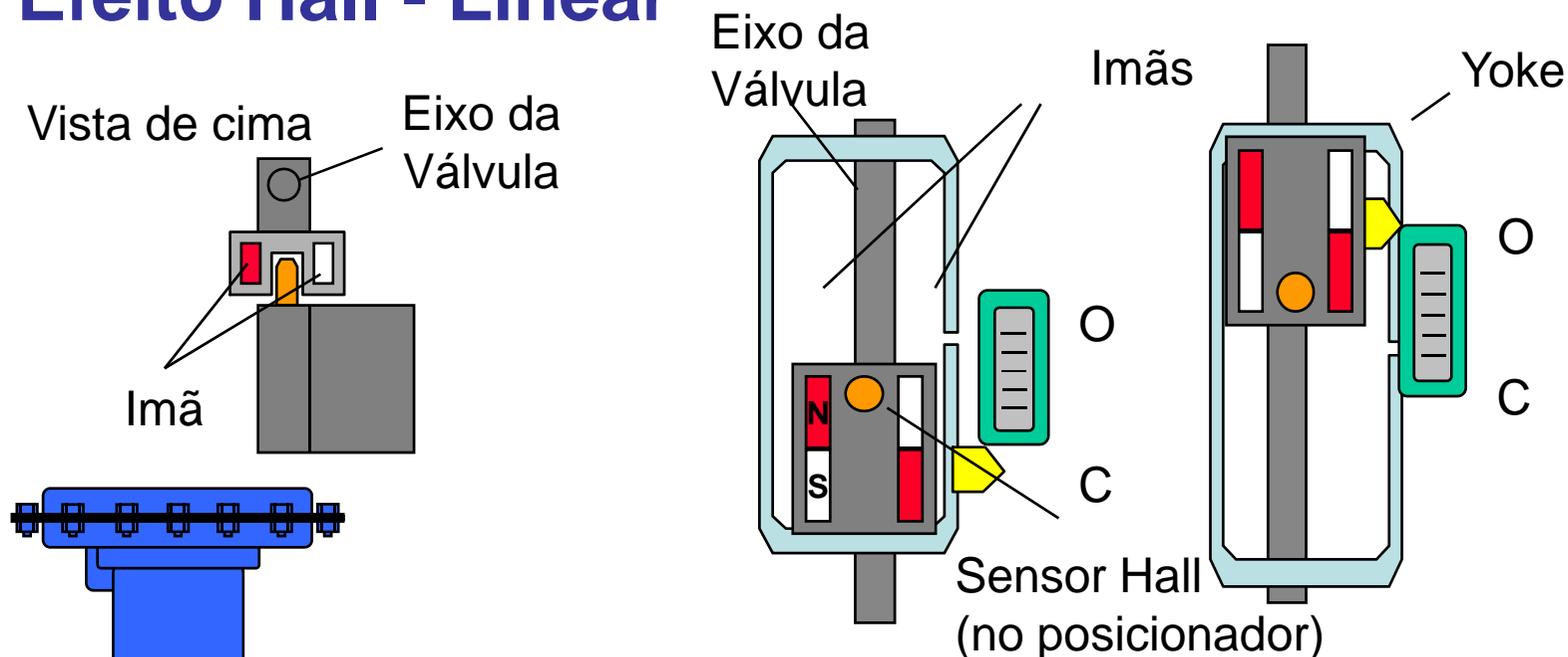


# Princípio Sensor Efeito Hall - Rotativo



**Um ímã pode ser usado para qualquer atuador rotativo de 1/4 de volta.**

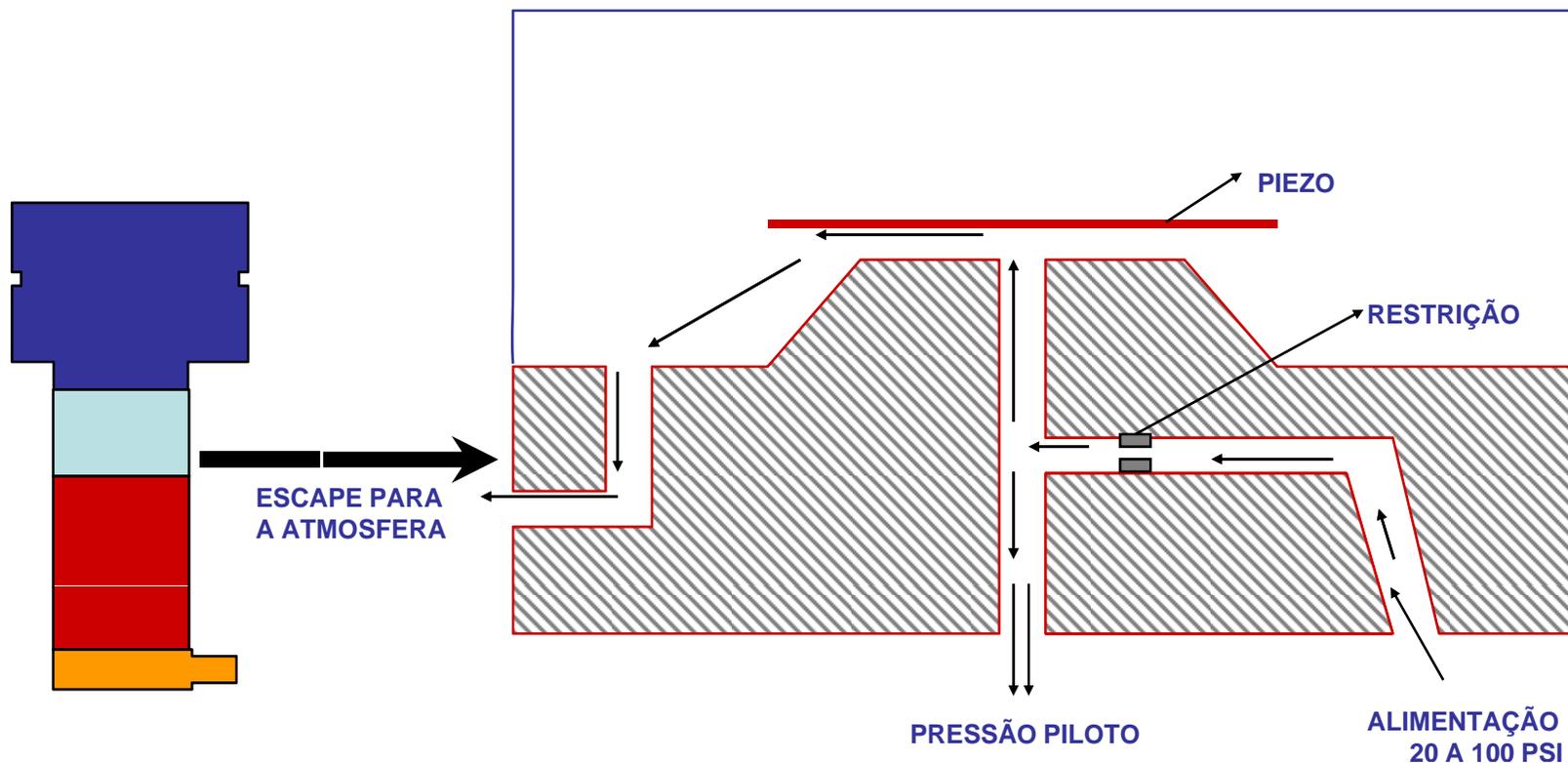
# Princípio Sensor Efeito Hall - Linear



**Para atuadores lineares existem quatro tamanhos disponíveis dependendo do tamanho do curso:**

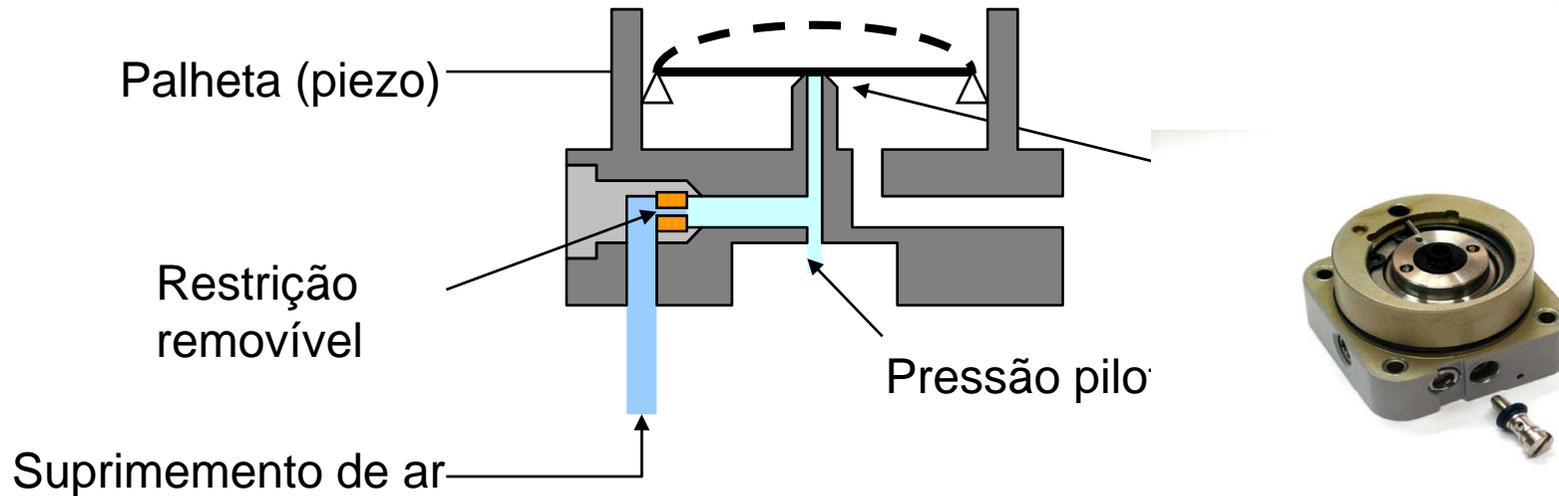
- curso até 15 mm;
- curso até 30 mm;
- curso até 50 mm;
- curso até 100 mm;

# Bico Palheta com Piezo



**Converte o movimento do piezoelétrico num sinal pneumático para pressão de controle na câmara piloto.**

## Bico Palheta com Piezo



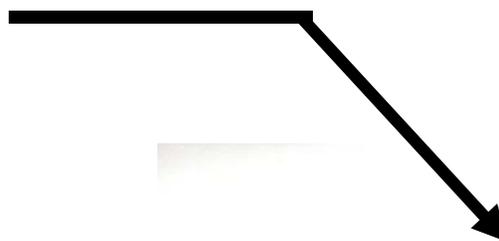
- A criação do sinal pneumático é feita usando o estágio piloto baseado no princípio bico palheta.
- Quando a palheta (piezo) se movimenta é gerada uma pressão piloto. Essa pressão é proporcional a folga entre o piezo e o bico:
  - piezo próximo do  alta pressão;
  - piezo afastado do  baixa pressão .
- A restrição é muito fina e precisa ser mantida limpa.
- É facilmente removida.

# POSICIONADOR FY

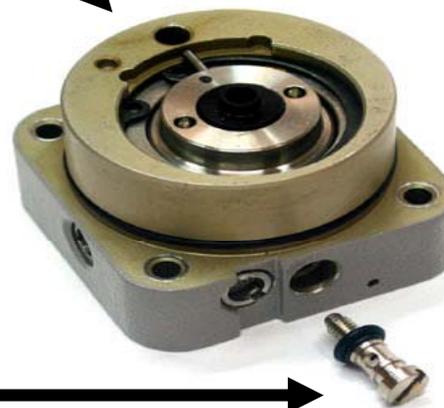
## Base do Piezo



Base do Piezo

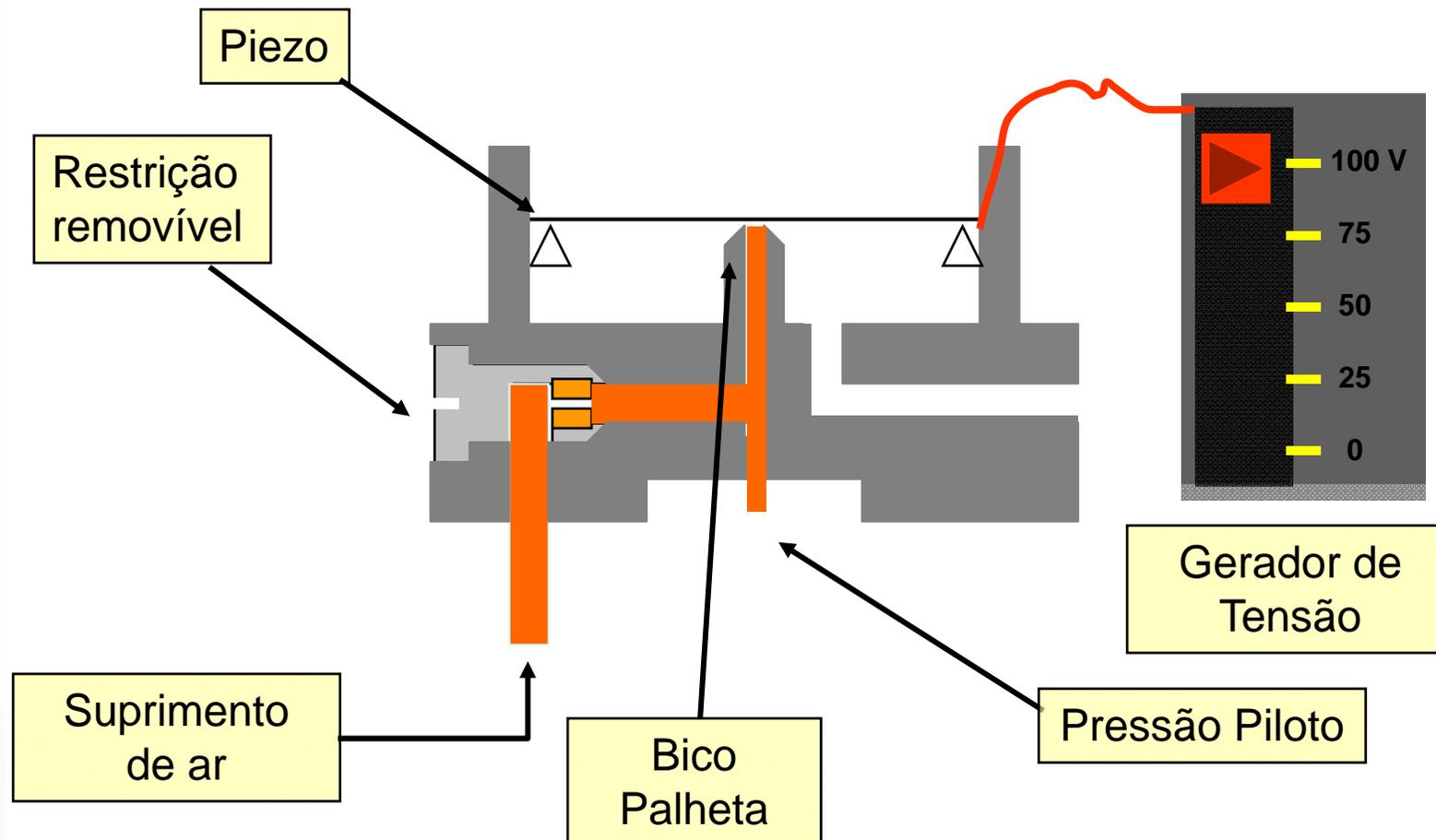


Válvula Agulha  
Restrição

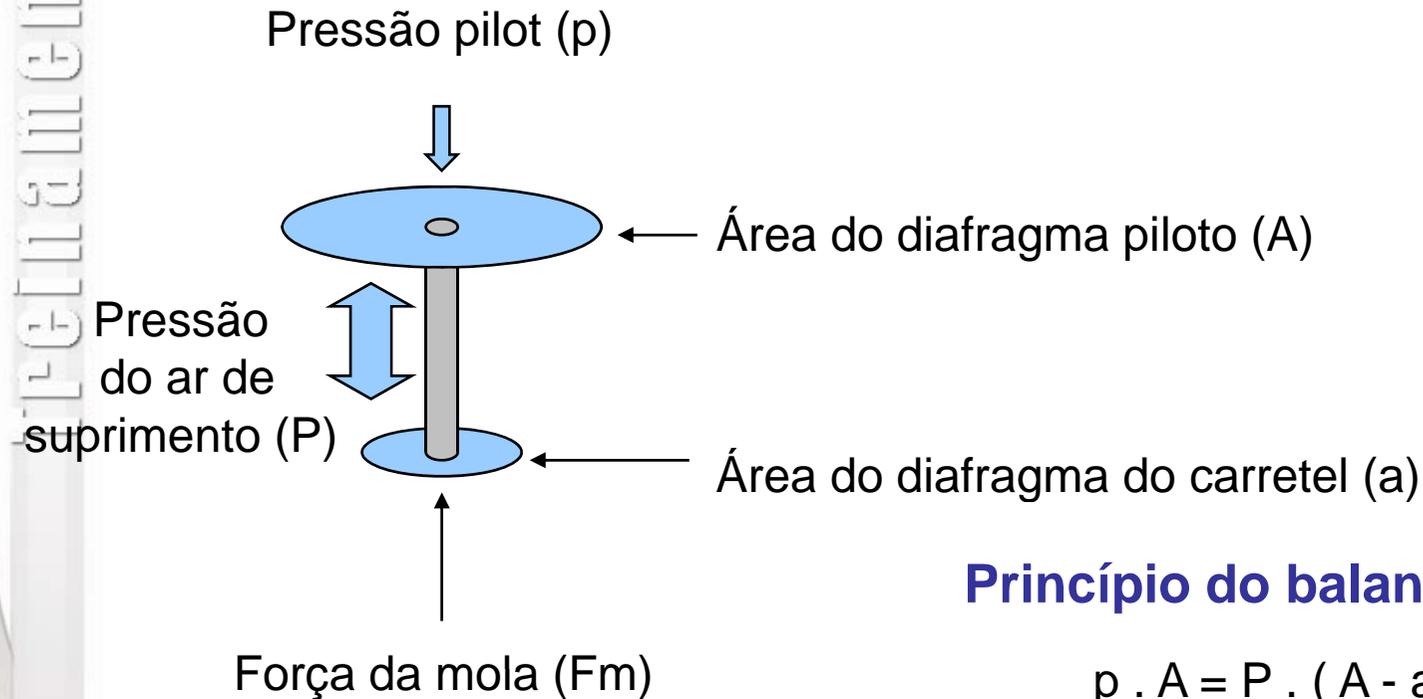


# Posicionador FY

## Funcionamento Da Base do Piezo



# Diafragma

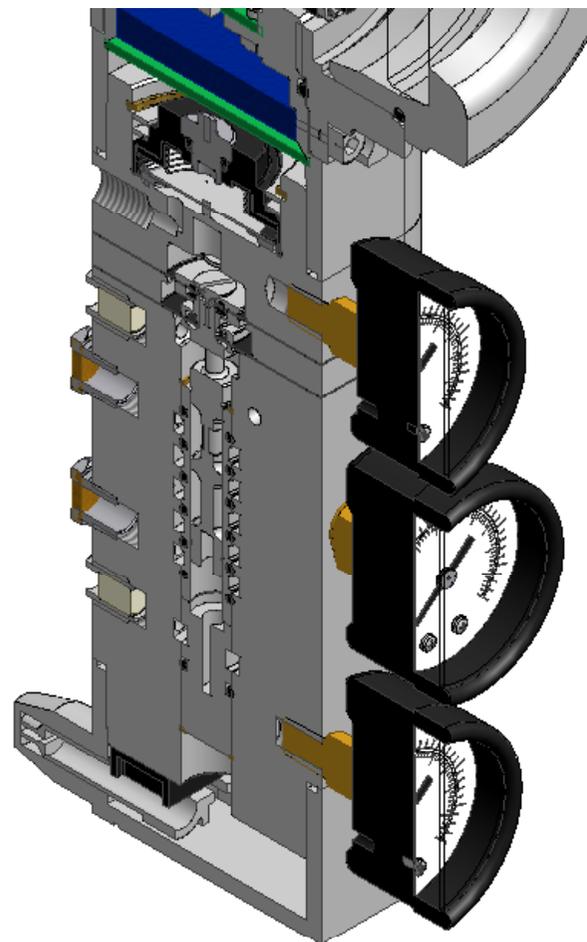
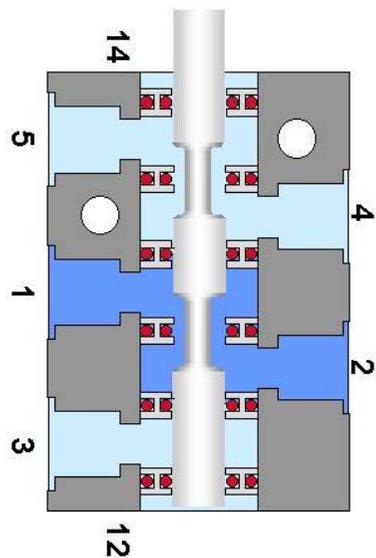
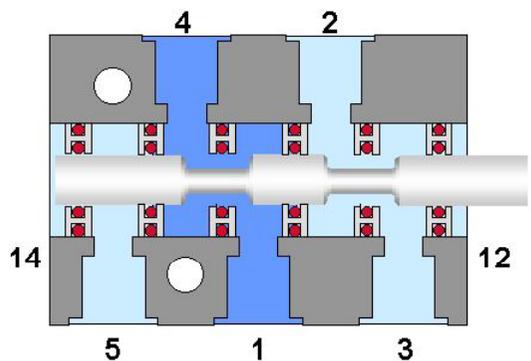


## Princípio do balanço de força

$$p \cdot A = P \cdot (A - a) + Fm$$

- Utiliza o princípio do balanço de força.
- A menor pressão piloto (p) controla a posição da válvula carretel que controla a alta pressão de saída (P) a qual também possui uma grande capacidade de vazão.

# Posicionador FY Bloco Pneumático



# Posicionador FY Bloco Pneumático



## Posicionador FY Tampa de Ligação

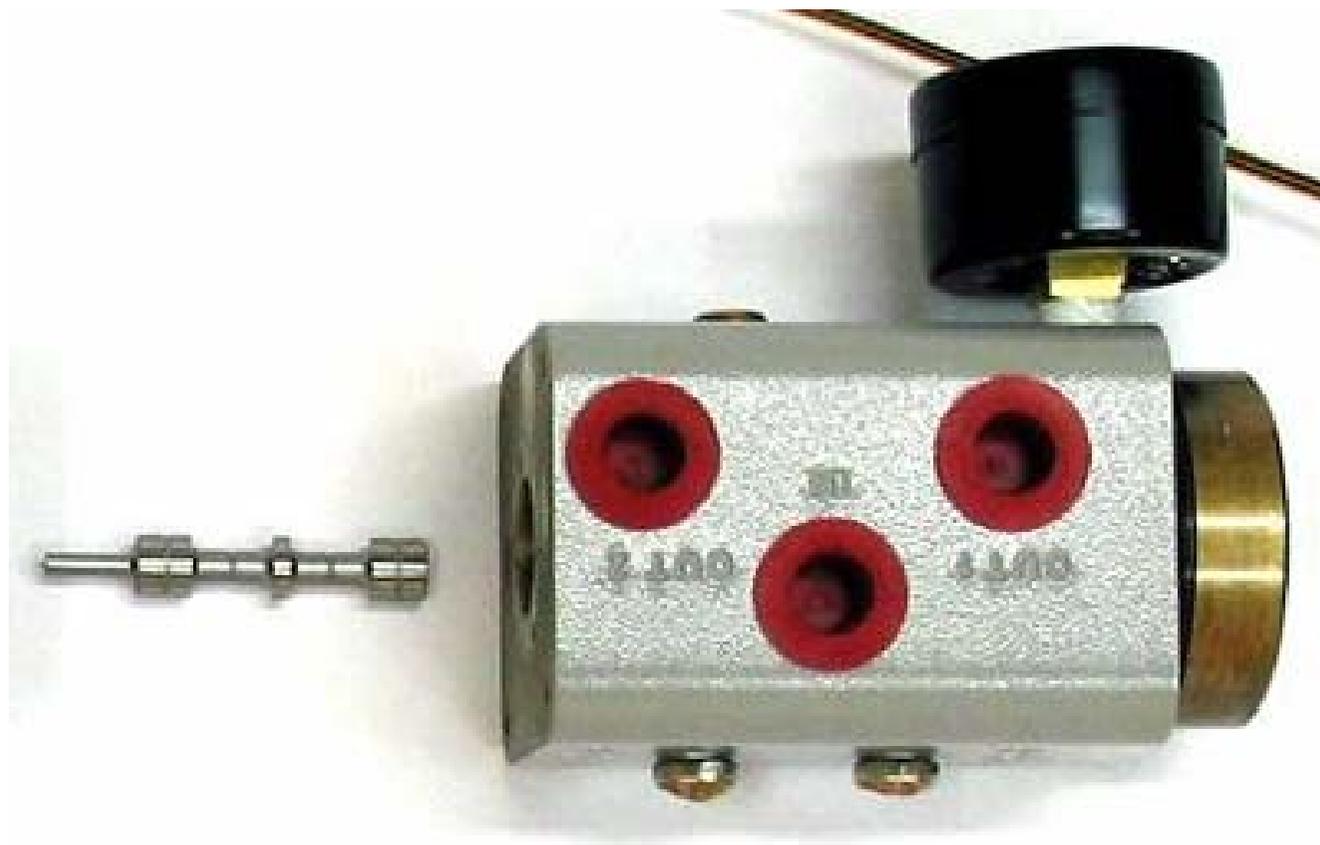


Composto por

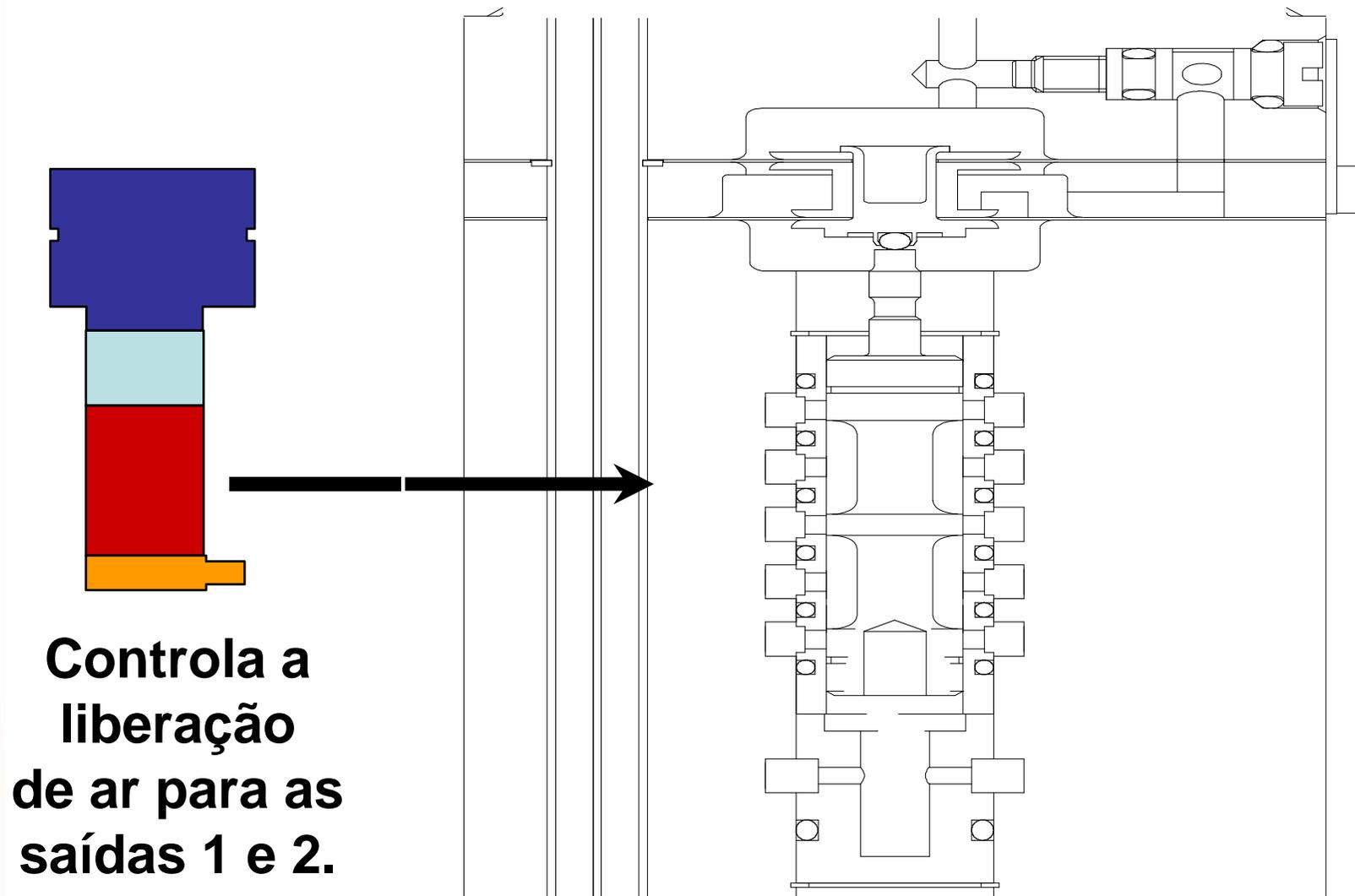
- Flat cable e Tampa resinada;
- Placa Analógica
  - ✓ Converte o sinal digital equivalente a 4 a 20 mA em sinal de 0 a 100 V



# Posicionador FY Bloco Pneumático

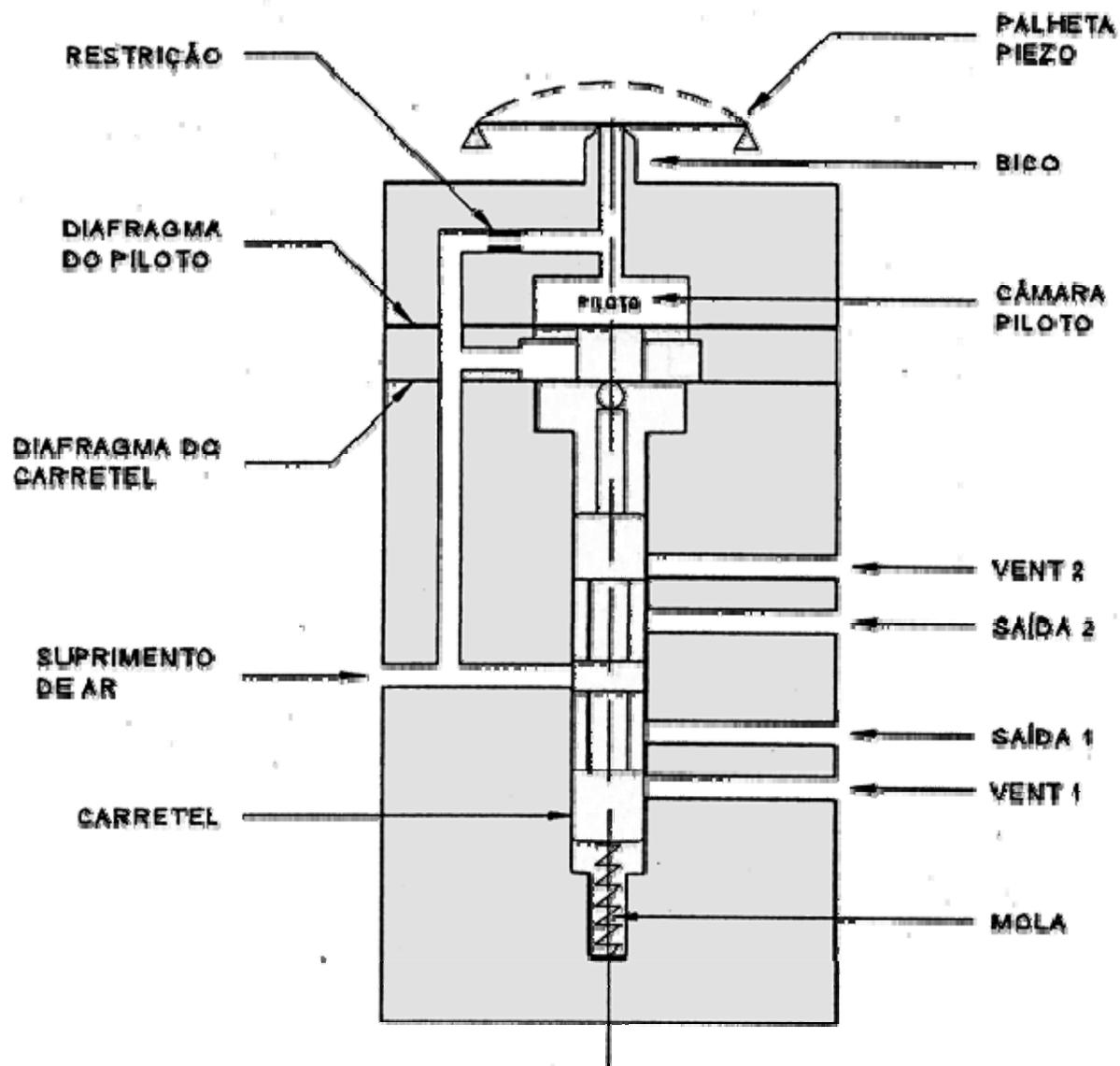


# Válvula carretel

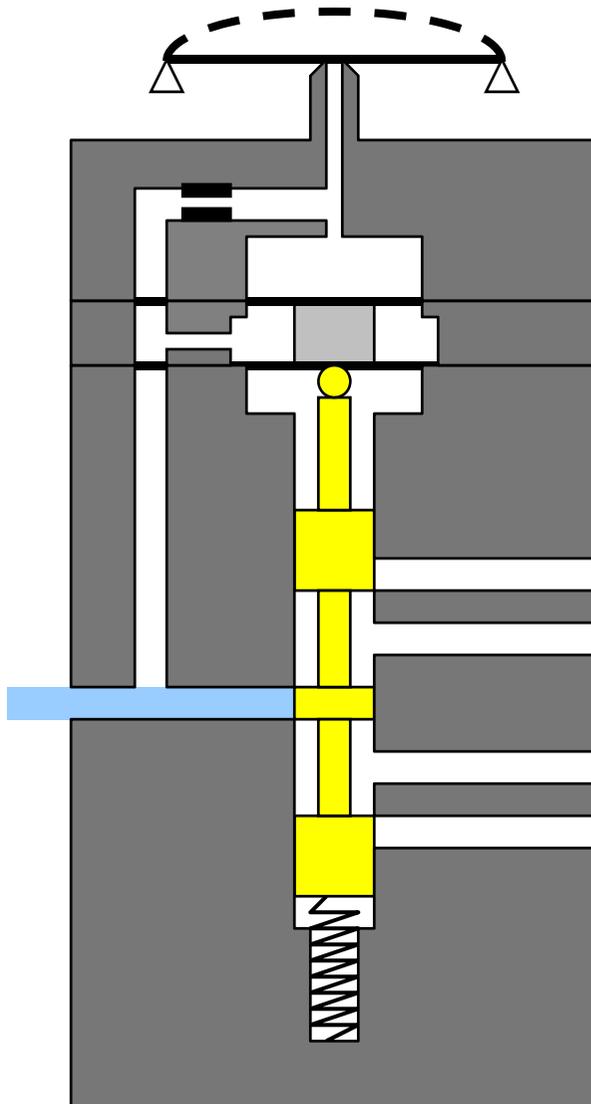


**Controla a  
liberação  
de ar para as  
saídas 1 e 2.**

# Válvula Carretel



# Válvula Carretel



- **Válvula Carretel em repouso.**

**Vent 2**  
**Saída 2 (Fechada)**

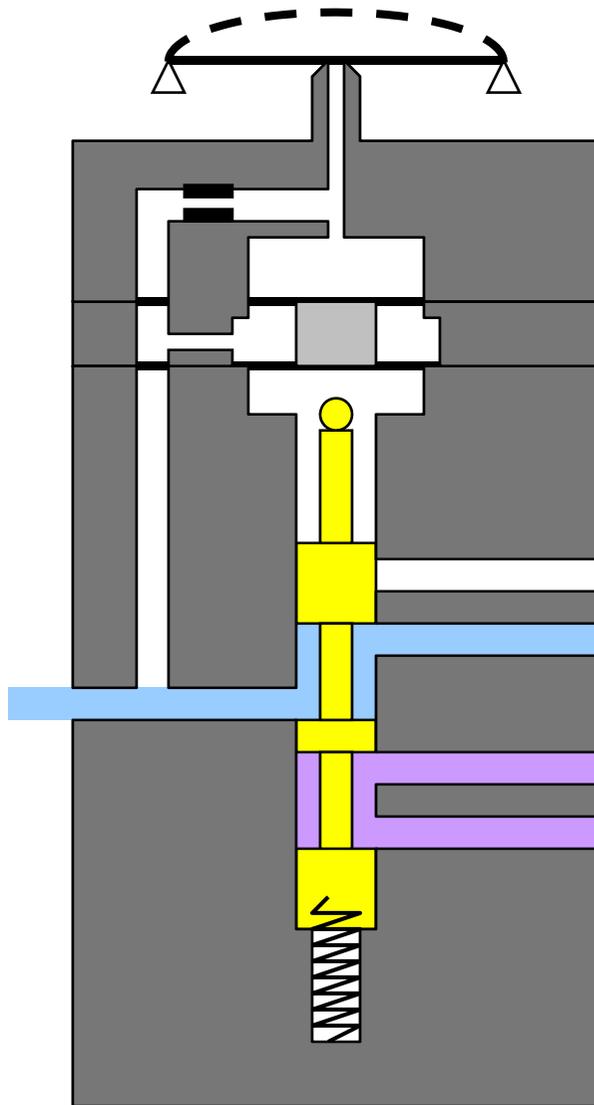


**Saída 1 (Fechada)**  
**Vent 1**



- **Caminho do ar de suprimento**
- **Caminho do Vent**

# Válvula Carretel

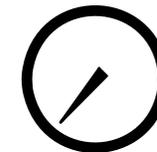


- Quando a pressão piloto aumenta, o diafragma empurra o carretel contra a mola.
- Posição de segurança (sem energia).

Vent 2  
Saída 2 (Aberto)

Saída 1 (Fechado)

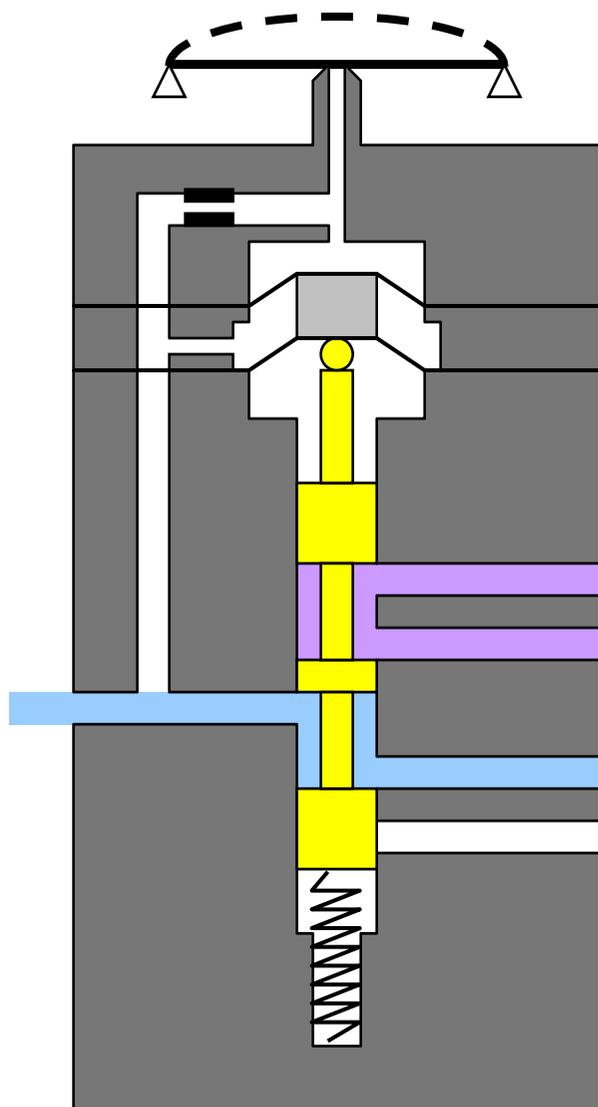
Vent 1



■ Caminho do suprimento de ar

■ Caminho do vent

# Válvula Carretel



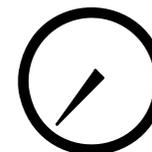
- Quando a pressão piloto diminui, a mola empurra o carretel contra o diafragma.

→ Vent 2

← Saída 2 (Fechada)

→ Saída 1 (Aberta)

Vent 1



- Caminho do suprimento de ar
- Caminho do vent

# Posicionador FY Modelos



## FY Sensor Hall



## FY Sensor Hall Remoto



Comprimentos: 5, 10, 15 ou 20 m

# Equipamento Remoto



FY e TP Remoto.

É possível utilizar o posicionador FY ou TP montado remotamente da válvula, com até 20 metros de distância, através da montagem do sensor efeito hall na válvula e o posicionador em um tubo de 2”.

Principais aplicações em montagem de válvulas:

- Difícil acesso na planta;
- Alta temperatura ambiente;
- Alta vibração.



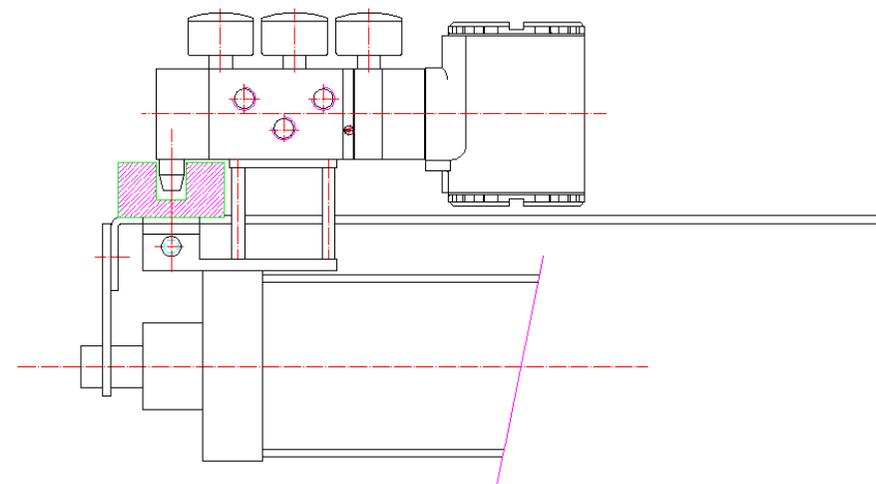
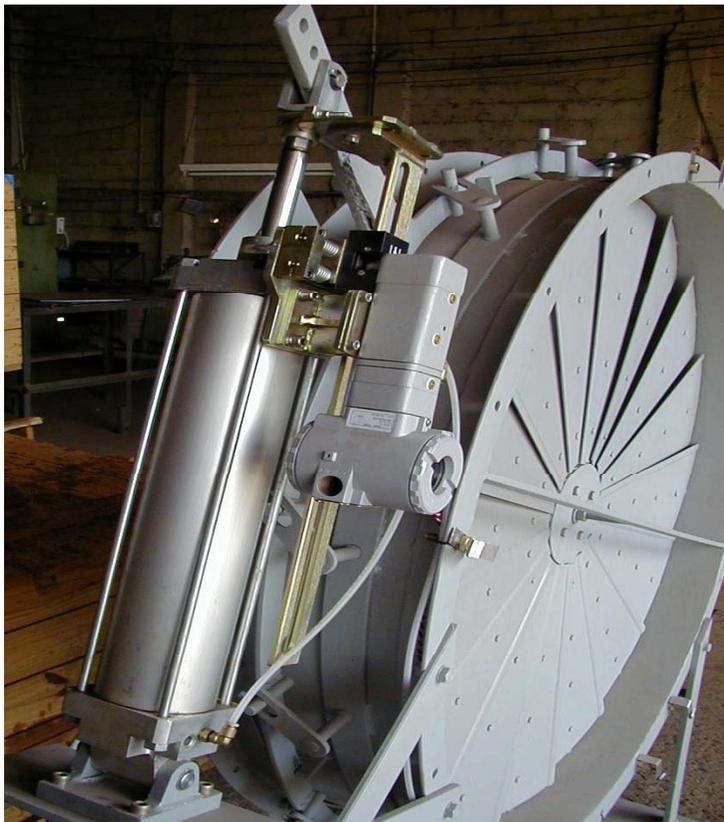
# Suporte para Cilindro



Cursos lineares maiores que 100 mm  
até 1000 mm.

Principais aplicações:

- cilindro de dampers;
- válvula de curso linear maior que 100 mm.



# Posicionador FY

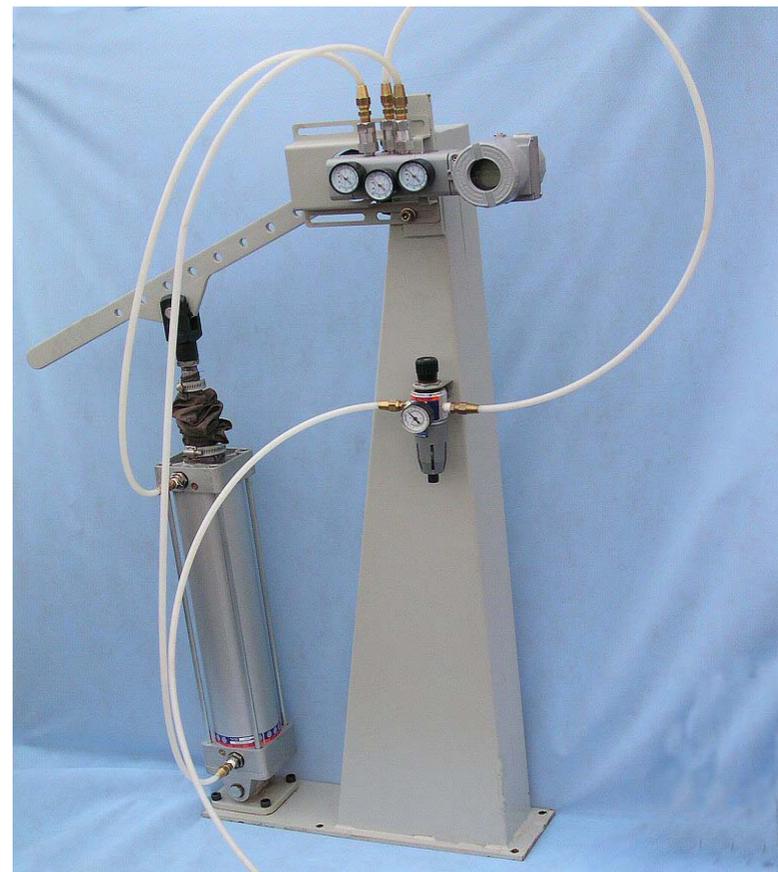


## Modelos

### ACP – Acionador Cilíndrico Pneumático



Linear



Rotativo

# Características Gerais



## Curso

- Movimento Linear: 3 a 100mm;
- Movimento Rotativo: ângulo de 30° a 120°

## Pressão de Alimentação

- Mínima : 1,4 Kgf/cm<sup>2</sup> ( 20 PSI );
- Máxima : 7 Kgf/cm<sup>2</sup> ( 100 PSI ).

## Montagem

- Diretamente à válvula;
- Com o uso do suporte universal a montagem, pode ser feita em diversas posições.

## Compensação de Temperatura

- Circuito eletrônico incorporado.

## Instalação



- A precisão global da medição e do controle depende de muitas variáveis. Embora o posicionador tenha um desempenho de alto nível, uma instalação adequada é necessária para aproveitar ao máximo os benefícios oferecidos.
- De todos os fatores que podem afetar a precisão do posicionador, as condições ambientais são as mais difíceis de controlar.
- Entretanto, há maneiras de se reduzir os efeitos da temperatura, umidade e vibração.

## Vibração



- Embora o transmissor seja praticamente insensível às vibrações, devem ser evitadas montagens próximas a bombas, turbinas ou outros equipamentos que gerem vibração excessiva.
- Caso não seja possível, pode-se optar pelo uso do Hall Remoto.

## Instalação - Conexões Elétricas



- O FY tem uma impedância equivalente de 550 Ohms. Certifique de que a saída analógica de alimentação do posicionador é capaz de ter uma queda de voltagem de 11 V para cada posicionador.
- Se existe dois posicionadores trabalhando em split range, a impedância resultante será de 1100 Ohms. Portanto, a saída do controlador deve ser capaz de suportar uma queda de voltagem de 22V.
- **Em áreas perigosas que exigem equipamento à prova de explosão, as tampas devem ser apertadas no mínimo com 7 voltas.**

## Umidade

Plástico envolvendo o posicionador, podendo aumentar a umidade no interior devido aos exaustores e causar acúmulo de condensado.



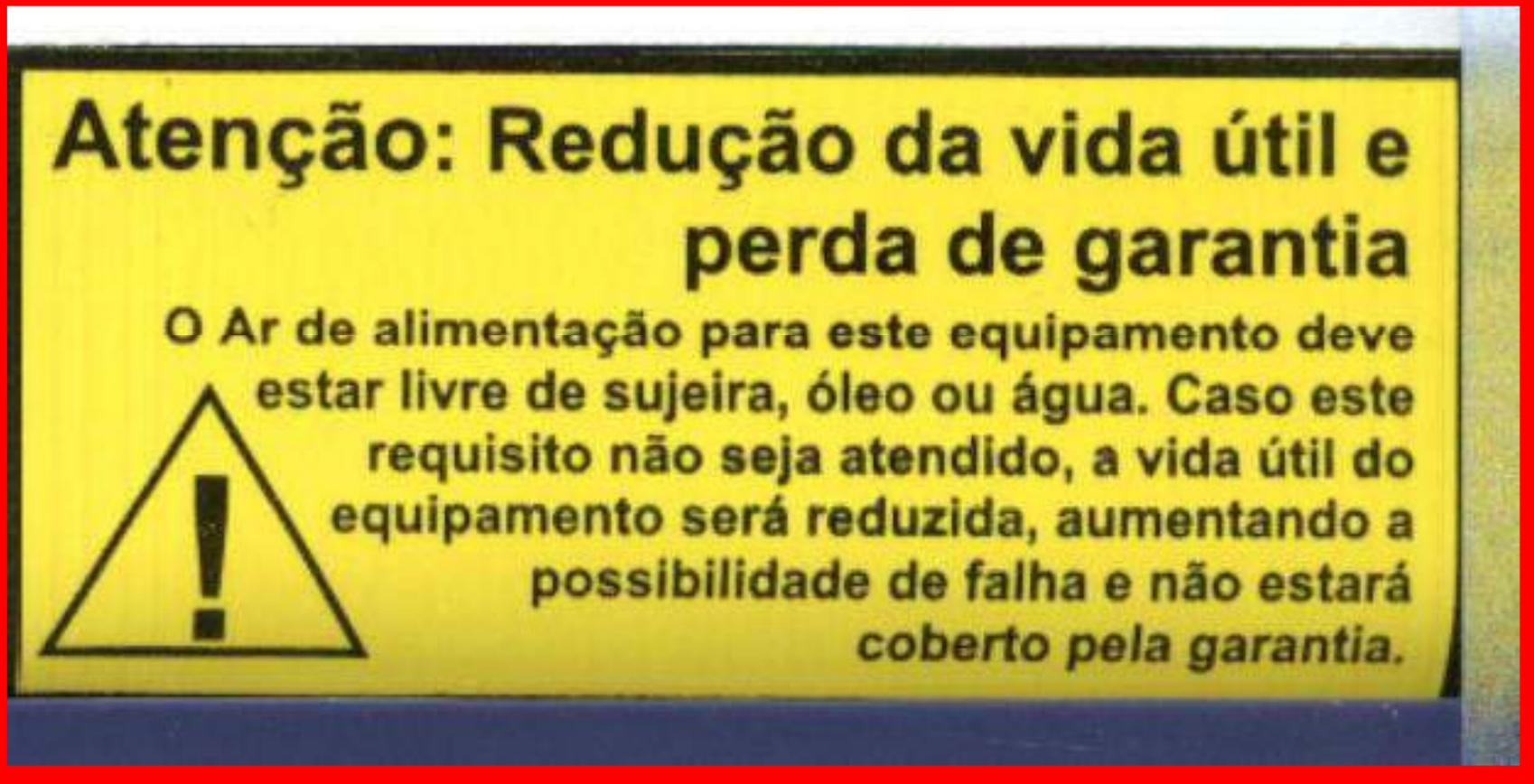
## Instalação - Conexões Pneumáticas



Suprimento de ar para o posicionador deve ser ar de instrumentação, ou seja, seco, limpo, e não corrosivo;

Referência a norma ISA (Instrument Society of America Standard) chamada “Quality Standard for Instrument Air” (ISA S7.3). Veja “RECOMMENDATIONS FOR AN INSTRUMENT AIR SYSTEM” na página 1.4;

# Recomendações FY



# Recomendações FY



**DÚVIDAS?**  
**QUESTIONS?**

Dúvidas a respeito de instalações e comissionamento ligue:  
(16) - 645 7755  
Departamento Turn Key e Assistência Técnica

If you have questions about the installation and commissioning of this device call:  
+55 (16) 645-7755  
Turn Key Department and Technical assistance.

**ATENÇÃO!**  
**WARNING!**

**Leia estas instruções antes de ligar o ar de instrumentação.**

*Read the instructions before connecting the air supply.*

**Recomendações** →

**Air Quality Tips**

**smar** **smar**

## Recomendações FY



### Recomendações para o ar de instrumentação.

O ar de instrumentação deve ser um ar preparado para alimentar instrumentos de precisão, geralmente é um ar melhor que o ar comprimido industrial.

Umidade excessiva, sujeira e óleo não são convenientes no ar de instrumentação e podem levar o equipamento posicionador a falhar.

Acompanham os posicionadores Smar os **minifiltros**, para aumentar a confiabilidade do ar a ser utilizado no posicionador. Os **minifiltros não** substituem os filtros normais de linha e também **não** substituem um tratamento correto no ar de instrumentação.

Os **minifiltros** que obrigatoriamente devem ser instalados nas conexões, "IN" e "OUT", tem a função de garantir maior confiabilidade na alimentação de ar para o posicionador, proporcionando um funcionamento adequado e permitindo melhor durabilidade.

### Procedimento:

Observe que os **minifiltros** devem ser instalados também nas saídas de ar utilizadas, "OUT1" e "OUT2", quando em dupla ação.

Apertar os **minifiltros** no bloco do transdutor de forma a evitar vazamentos de ar.

Utilize preferencialmente um vedante líquido nas roscas.

O elemento filtrante do **minifiltro** pode ser substituído ou limpo quando necessário.

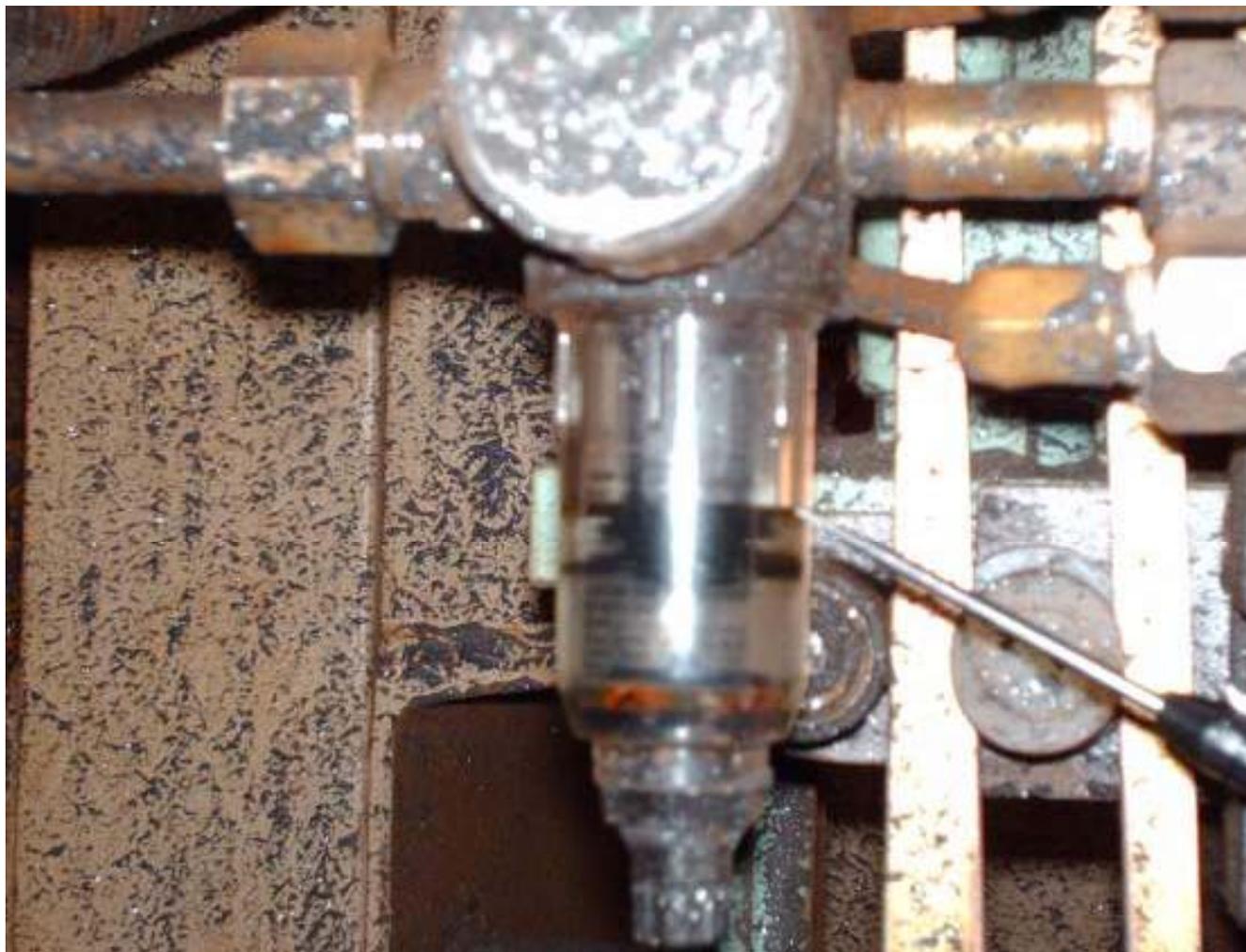
#### **Nota:**

Siga as recomendações contidas nos manuais dos posicionadores sobre ar para instrumentação.

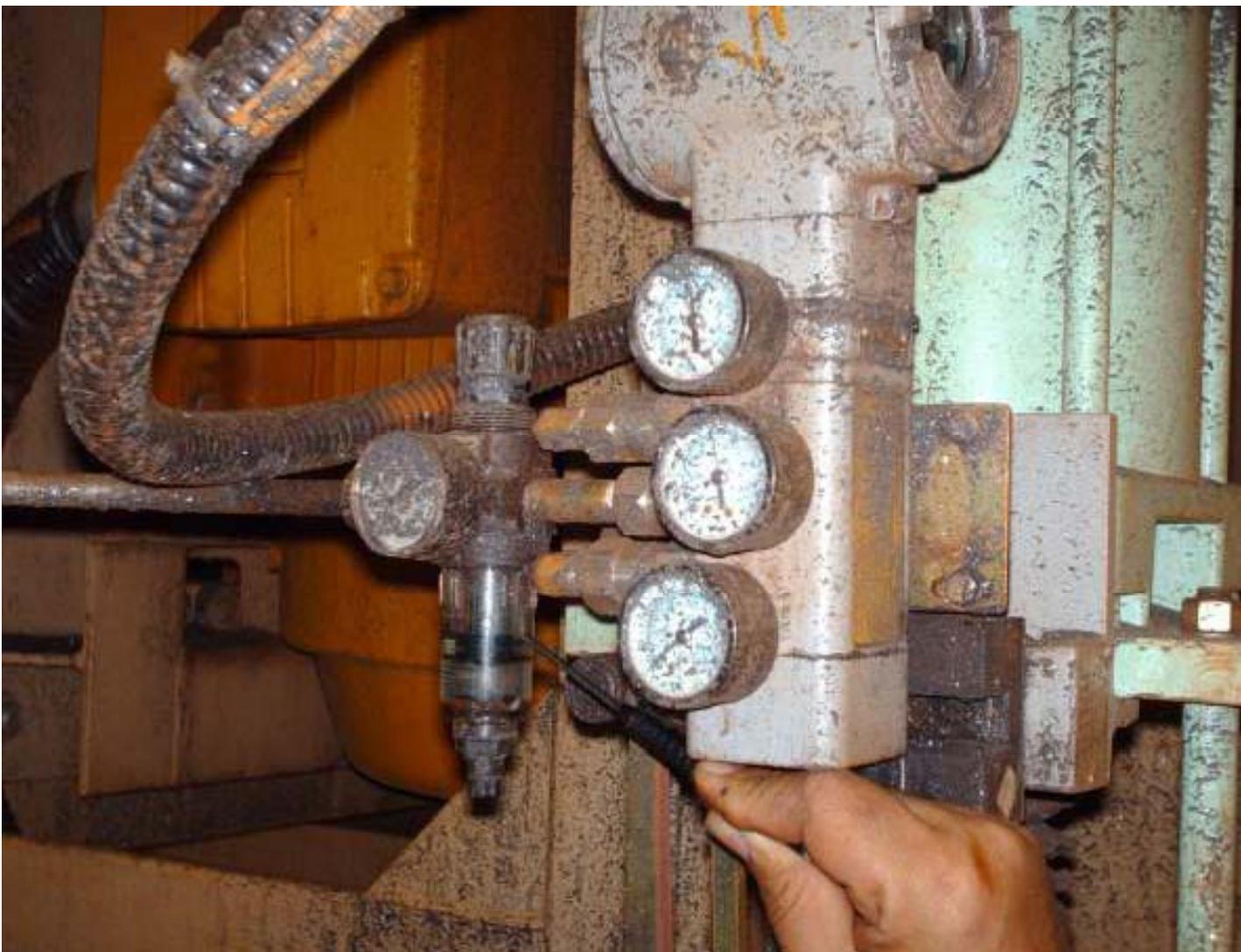
Não deixe de analisar e seguir todas as recomendações contidas no manual.

# Instalação - Conexões Pneumáticas

Água e óleo retido no filtro



# Instalação - Conexões Pneumáticas



## Instalação - Conexões Pneumáticas



- O **FY301** tem ao todo cinco orifícios de exaustão providos de filtros.
- É importante que estas saídas não sejam obstruídas ou bloqueadas, pois o ar deve circular livremente.
- Em caso de pintura do bloco do posicionador, remover os filtros para evitar sua obstrução com a tinta. Os orifícios devem ser inspecionados regularmente para garantir que não obstruam a exaustão.

## Instalação - Conexões Pneumáticas

Pintura do posicionador realizada pelo usuário, entupindo as saídas de exaustão do posicionador.



## Instalação - Conexões Pneumáticas

Plástico envolvendo o posicionador, e o cabo “amarrado” no imã.



# Instalação

Excesso de sujeira, plástico..



## Instalação - Conexões Pneumáticas



- Nunca exceder a pressão máxima do atuador;
- Usar selantes nas roscas;
- Selantes como fita PTFE (Teflon) devem ser evitados para não causar entrada de fragmentos no interior do posicionador e eventual obstrução das partes internas;
- Verifique se o suporte não está obstruindo as saídas de exaustão do posicionador;

# Instalação - Conexões Pneumáticas



- Verifique se a linha de ar de alimentação está purgada antes de conectá-la ao posicionador;
- Verifique se a câmara de pressão do atuador não está com água ou óleo em seu interior;
- Quando o posicionador está sem alimentação elétrica a saída 1 **SEMPRE** deve estar sem pressão;
- Pressão de alimentação de ar deve estar entre:  
1.4 bar (20 psi) and 7 bar (100 psi);
- Filtro regulador deve ser indicado para se conseguir as condições de qualidade e pressão do ar de alimentação;

## Instalação - Conexões Pneumáticas



- Não remova ou desmonte o posicionador pressurizado. Retire a energia e circuitos pneumáticos antes do serviço ou manutenção;
- Durante o auto setup ou calibração manual que necessite uma movimentação do atuador para as posições aberta e fechada, certifique-se que esta operação não irá causar nenhum perigo as pessoas ou ao processo. Sem essa precaução pode-se causar sérios riscos e danos.

## Posição de Segurança



**O posicionador sem energia elétrica precisa ter:**

**Saída 1 = 0 psi;**

**Saída 2 = pressão de alimentação.**

**Para atuadores simples ação:**

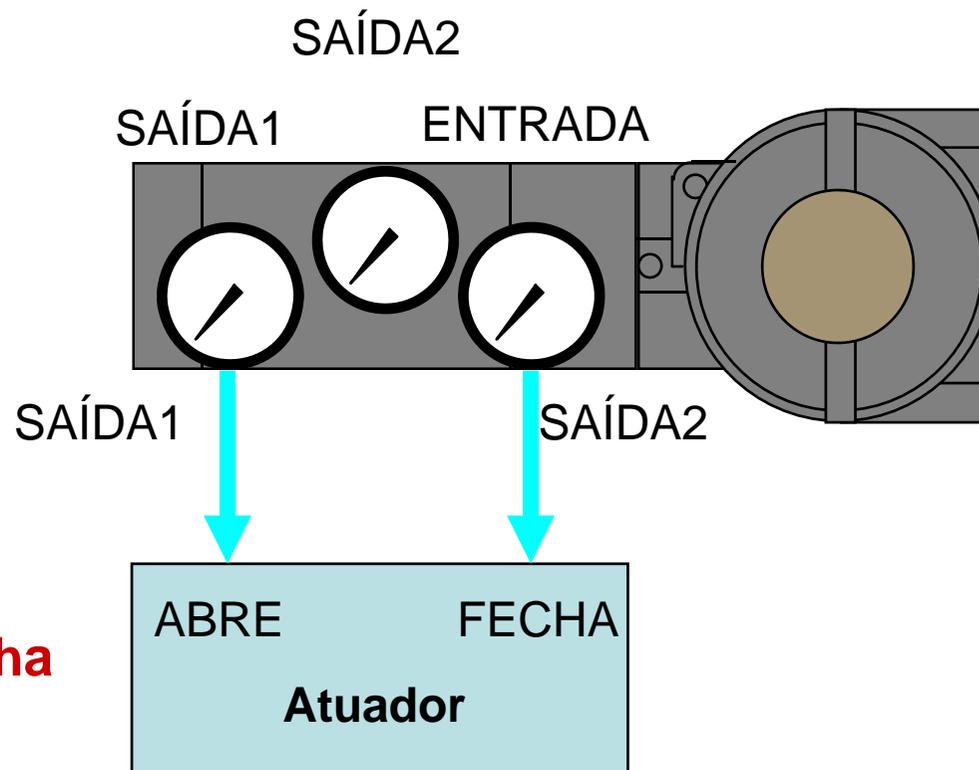
**Saída 1 deve ser conectada ao atuador;**

**Saída 2 deve estar plugada.**

# Posição de Segurança



Dupla Ação, Ar para Abrir

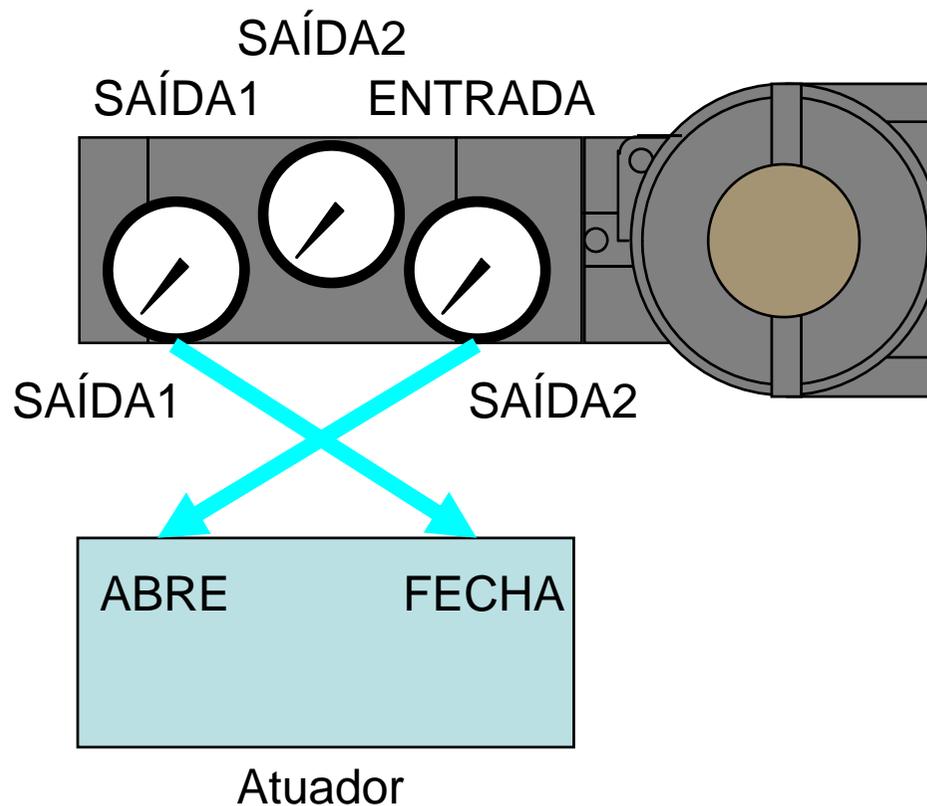


**Falha - Fecha**

# Posição de Segurança



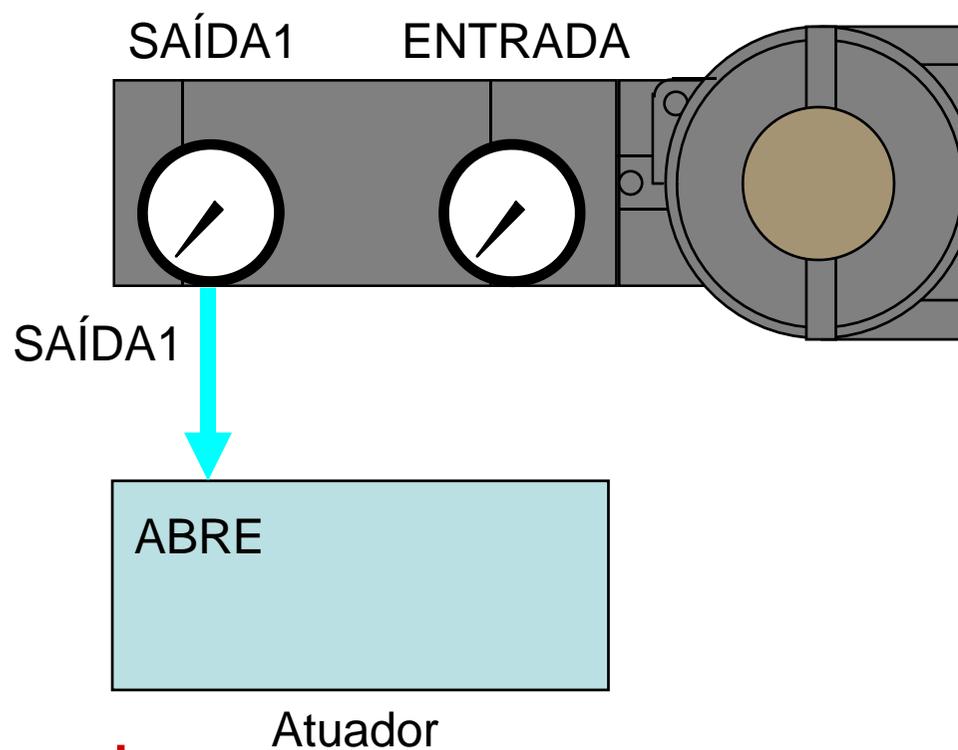
## Dupla Ação, Ar para Fechar



**Falha - Abre**

## Posição de Segurança

Simple Action, Air to Open

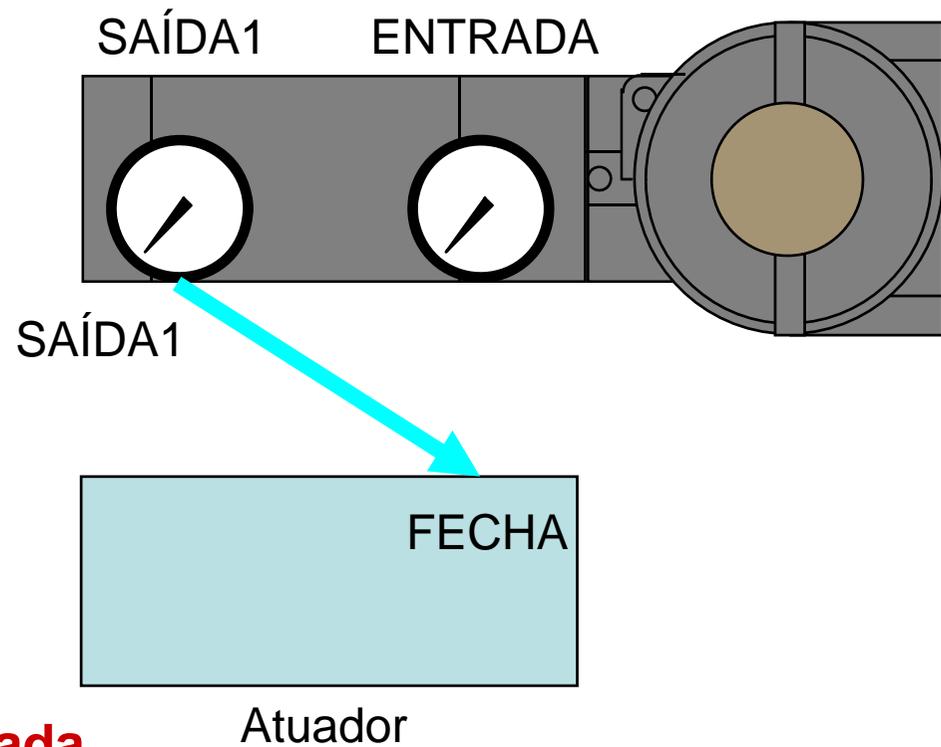


**Falha - Fecha**  
**SAÍDA 2 deve estar plugada**

# Posição de Segurança



Simple Action, Air to Close



**Falha - Abre**  
**SAÍDA 2 deve estar plugada**



# Instalação - Montagem do Suporte Linear

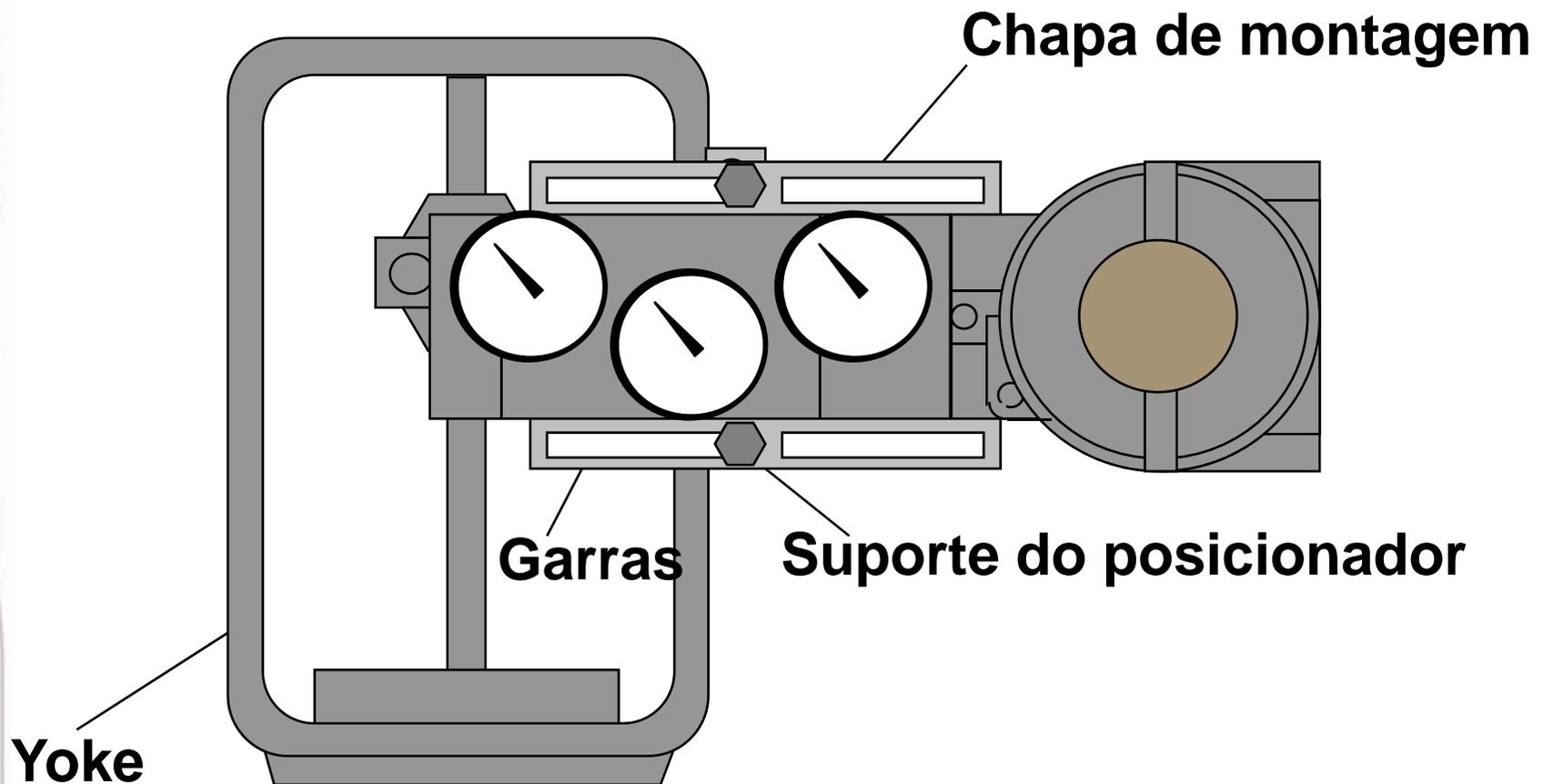


## ATUADORES LINEARES

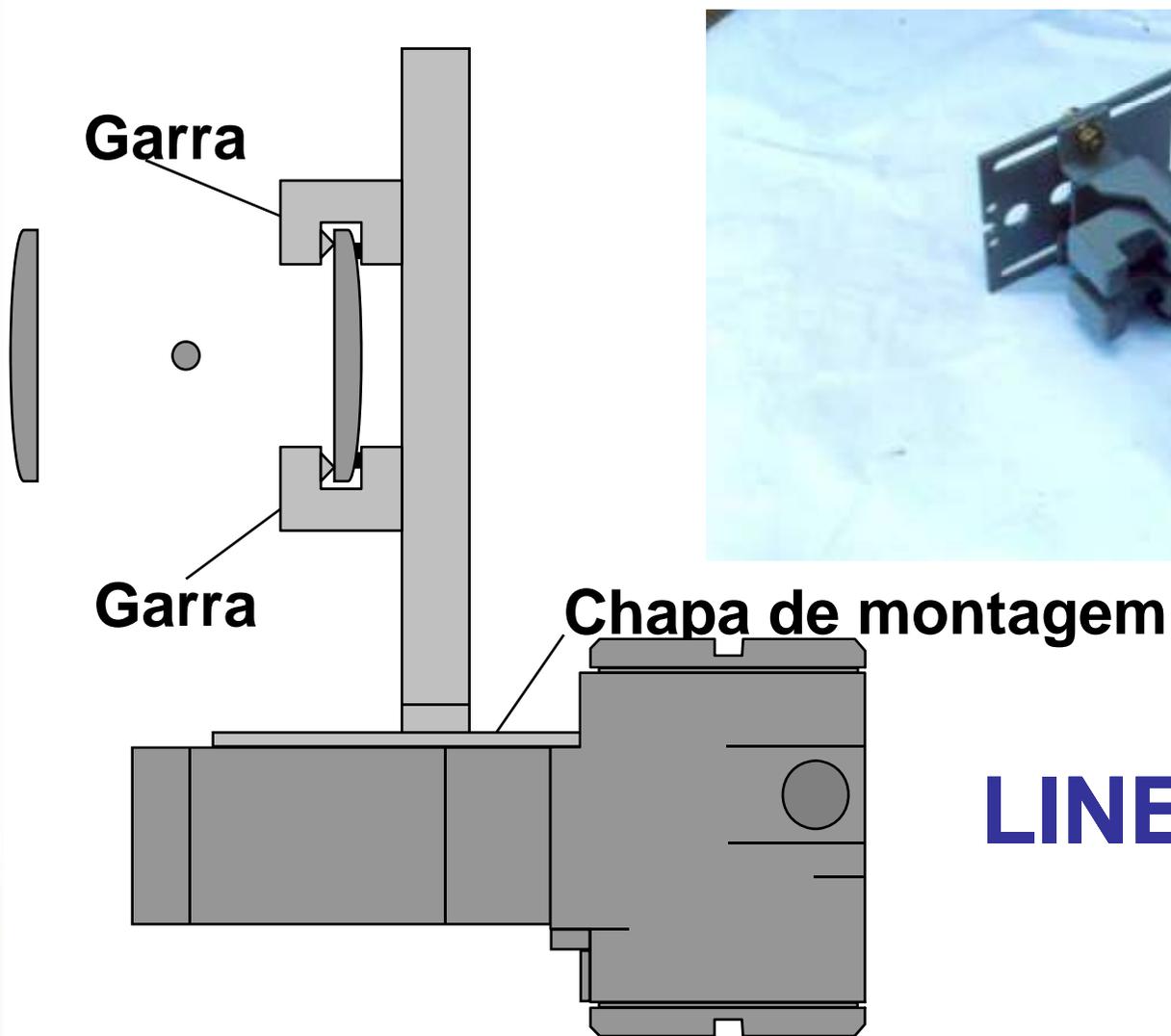
# Instalação - Montagem do Suporte Linear



## LINEAR YOKE



# Instalação - Montagem do Suporte Linear

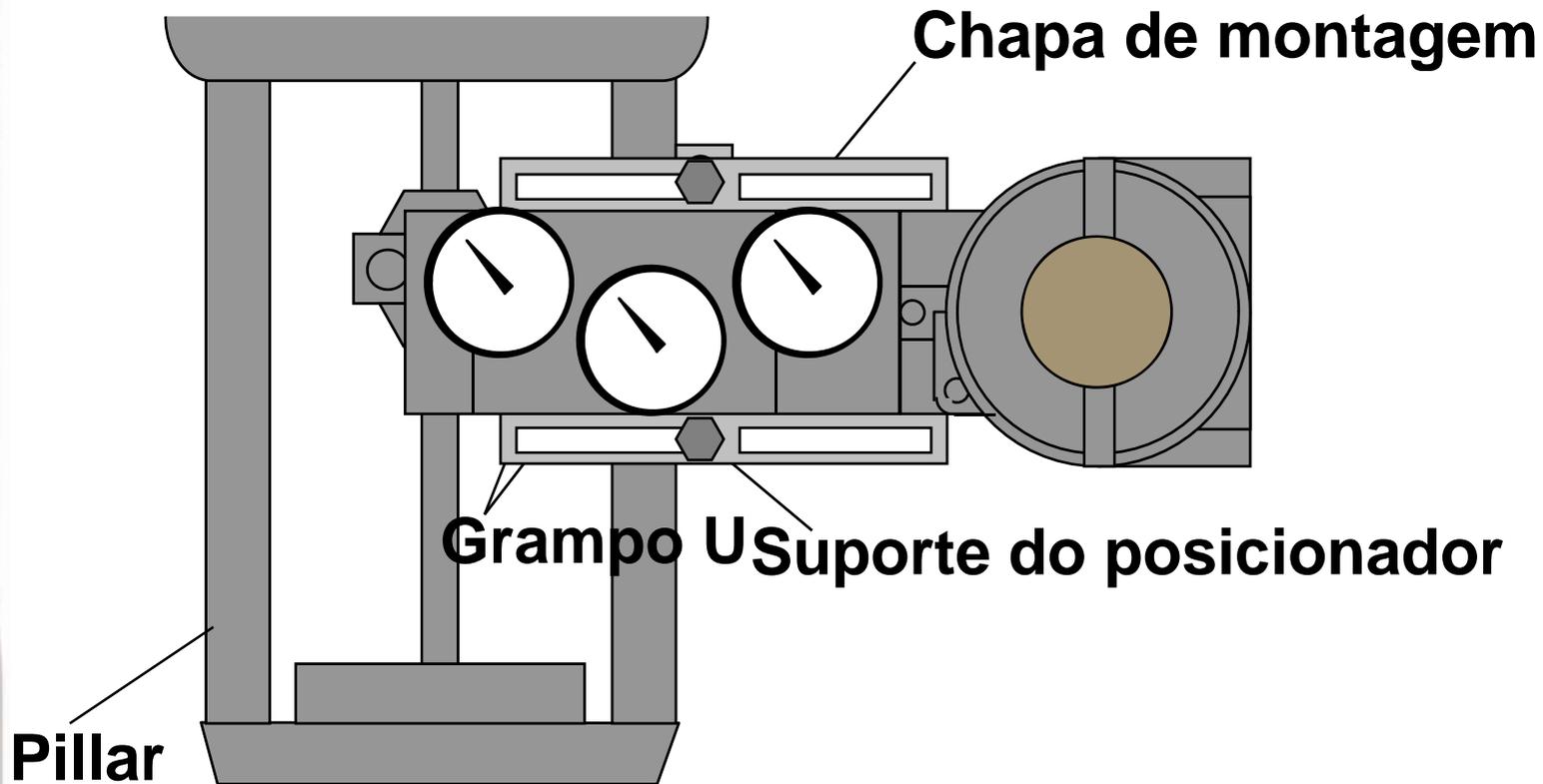


## LINEAR YOKE

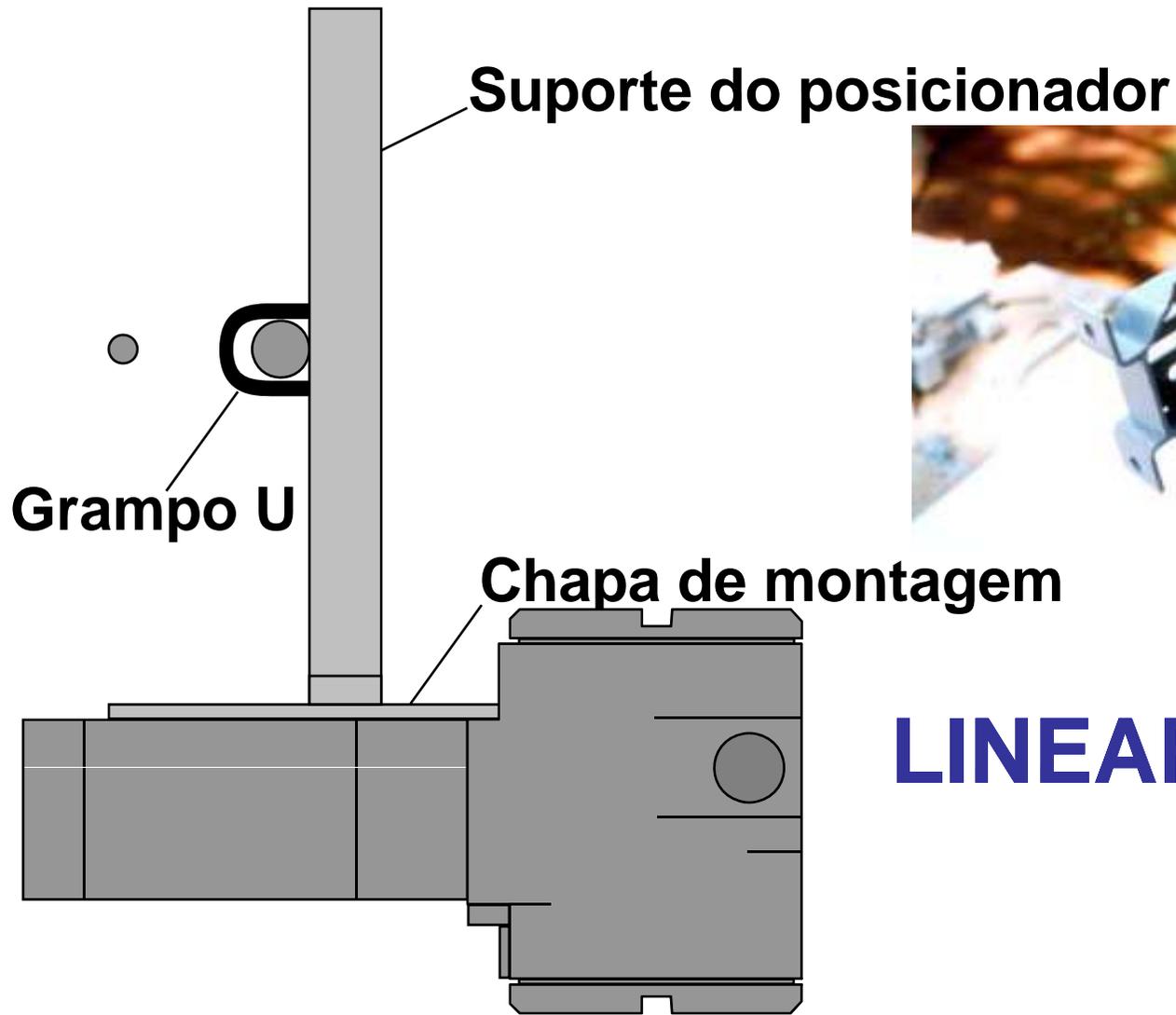
# Instalação - Montagem do Suporte Linear



## LINEAR PILLAR

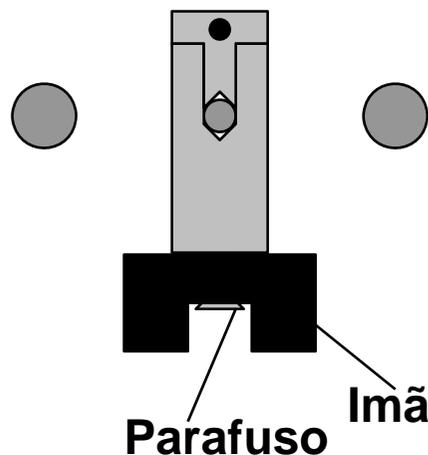


# Instalação - Montagem do Suporte Linear

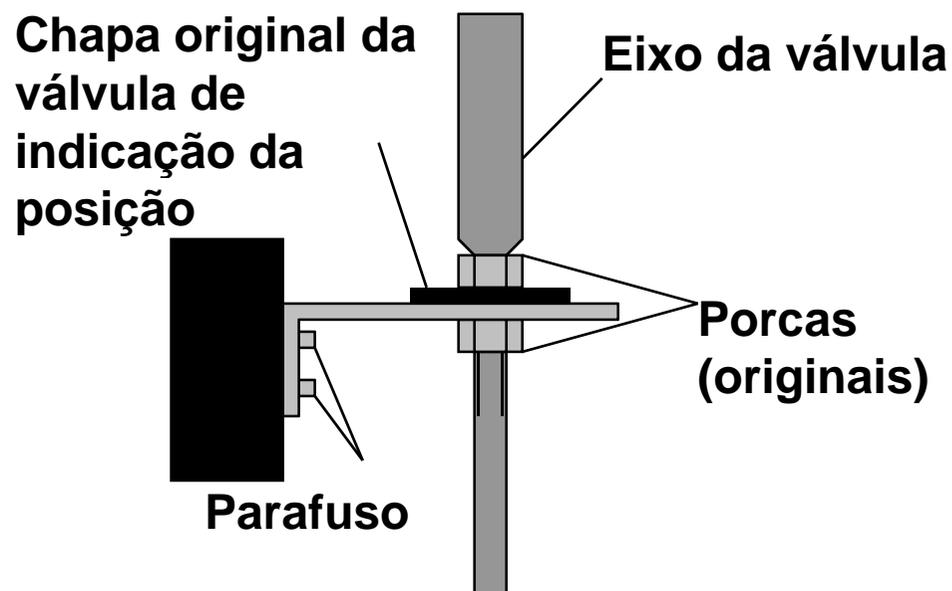


## LINEAR PILLAR

# Instalação - Montagem do Suporte Linear



- O suporte do ímã é montado sobre o eixo da válvula.



- O suporte do ímã fica preso entre as duas porcas originais da válvula que segura a chapa de indicação da posição.

# Instalação - Montagem do Suporte Rotativo



## Atuadores Rotativos



## Instalação - Montagem do Suporte Rotativo



- **Monte as sapatas através das roscas do atuador, não aperte os parafusos totalmente.**



- **Monte o suporte do imã ao eixo do atuador. Aperte o parafuso.**

## Instalação - Montagem do Suporte Rotativo



- Monte o ímã no suporte do ímã. Não aperte totalmente, permitindo a rotação do ímã.



- Monte o suporte do posicionador como indicado.
- Use o centralizador para alinhar o ímã e o suporte.

## Instalação - Montagem do Suporte Rotativo



- **Aperte os parafusos das sapatas para prendê-las ao atuador.**



- **Aperte os parafusos do suporte do posicionador para fixar nas sapatas.**

## Instalação - Montagem do Suporte Rotativo



- **Remova o dispositivo centralizador e aperte o posicionador no suporte.**
- **Alimente o atuador com pressão equivalente ao meio do curso e regule a posição do ímã para que as setas no ímã e no posicionador fiquem coincidentes. Aperte os parafusos para fixar o ímã no suporte.**

# Instalação



# Instalação



## Instalação Elétrica



- O posicionador é alimentado pelo loop de corrente 4~20 mA FY301 ou sinal Fieldbus/Profibus (FY302/FY303).
- Hart é através também do loop de corrente.
- Verifique a polaridade antes da conexão. o posicionador tem proteção para polaridade invertida e para 60 v.

# Partida

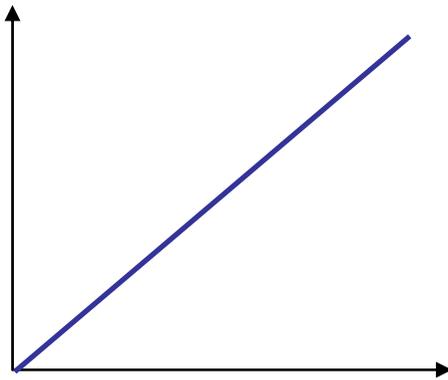


- 1. Escolha o tipo de atuador:**
  - Rotativo ou linear, juntamente com a ação direta ou reversa.
- 2. Escolha a ação:**
  - Ar para abrir ou ar para fechar.
- 3. Escolha a característica de vazão da válvula:**
  - Linear, igual porcentagem ou hiperbólica.

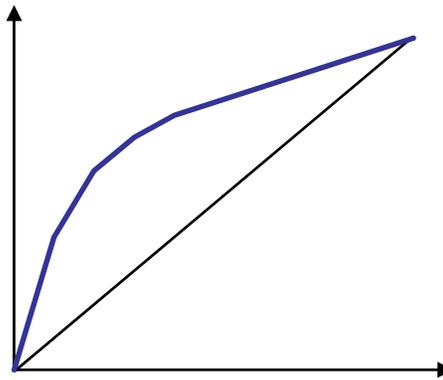
# Caracterização de Vazão



- **Linear**

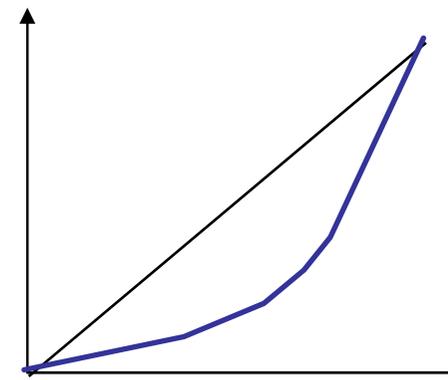


- **Hiperbólica**



- **Começa rápida e termina lenta**

- **Igual Porcentagem**



- **Começa lenta e termina rápida**

# Partida



**4. Existe um valor de fábrica para  $K_p$  e  $T_r$ .  
Dependendo do tamanho do atuador e do tempo de resposta é possível alterá-los para não haver Oscilações.**

**Atuador pequeno - Até 40 Pol cúbicas:**

**-  $K_p$  baixo (Menor que 10).**

**Atuador Grande - Maior que 40 Pol cúbicas:**

**-  $K_p$  alto (Maior que 10).**

**Resposta Rápida -  $T_r$  baixa (Menor que 8).**

**Resposta Lenta -  $T_r$  alta (Maior que 8).**

# Partida



## 5. Fazer o Setup:

- Calibração automática do curso do atuador

Obs: Sempre que mudar a montagem do imã ou posicionador refazer o Setup.

6 . É possível ainda amortecer a velocidade de resposta da válvula:

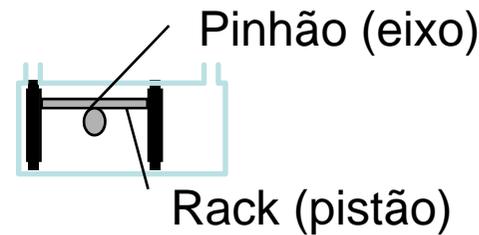
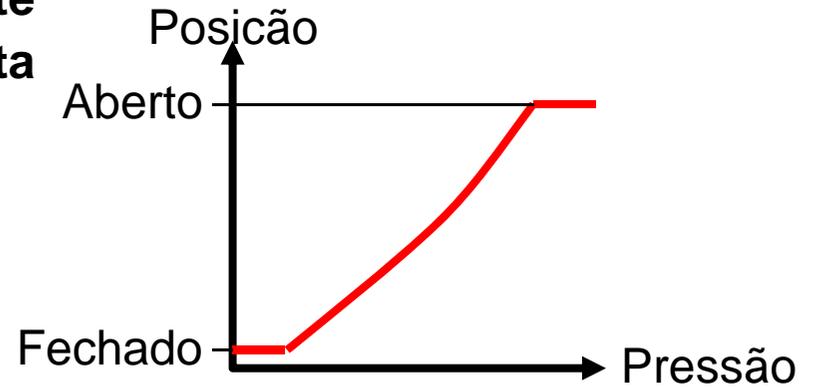
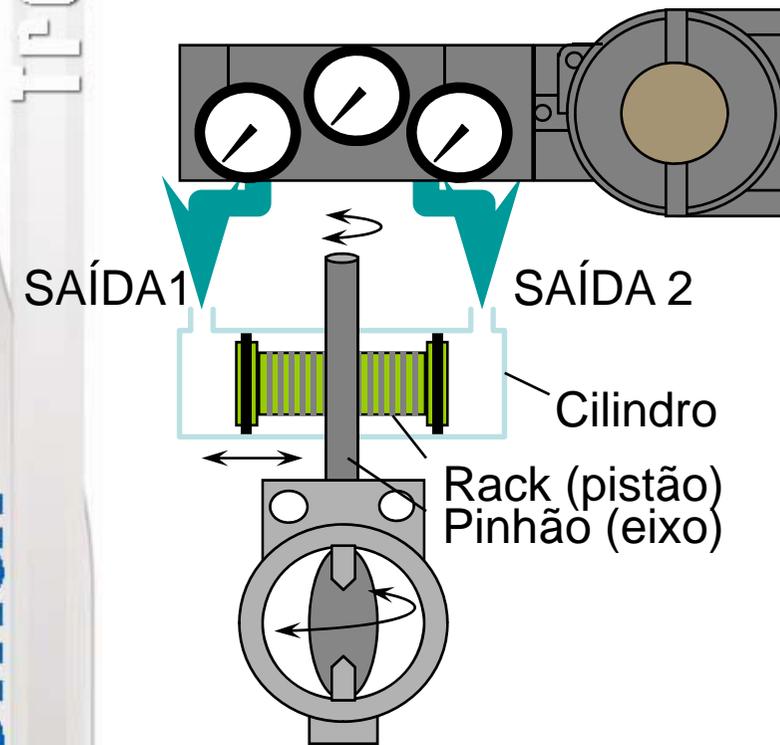
- Varia de 1 até 60 segundos o tempo de fechamento ou abertura da válvula.

7. No caso de necessitar configuração Split Range ou outro valor de 0 e 100% modificar através do Lopos e Uppos.

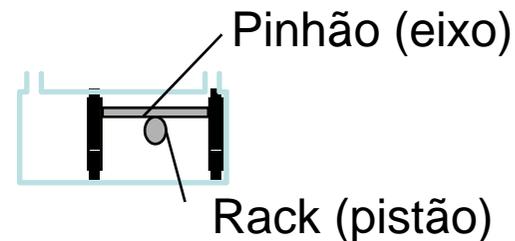
# Auto Setup



Quando o auto setup é iniciado, o posicionador procura automaticamente e confere as posições totalmente aberta e fechada da válvula.



**totalmente aberto**



**totalmente fechado**

# POSICIONADOR FY

## Setup



- Os seguintes passos são realizados pelo posicionador durante o processo do setup:
- **10%** - Abre ou fecha a válvula dependendo do valor inicial da tensão de piezo corretamente. Em caso de erro, a mensagem “**HALL**” irá aparecer no display;
- **30%** - O posicionador descobre como o imã foi montado;
- **40%** - Neste momento o posicionador abre ou fecha a válvula dependendo de sua posição inicial. Se neste momento o carretel estiver travado ou se o posicionador estiver sem alimentação de ar, a mensagem “**PRESS**” irá aparecer no display. (No caso do FY302, se o **KP** for baixo ou o Background Traffic for menor que 200, está mensagem poderá também ocorrer);

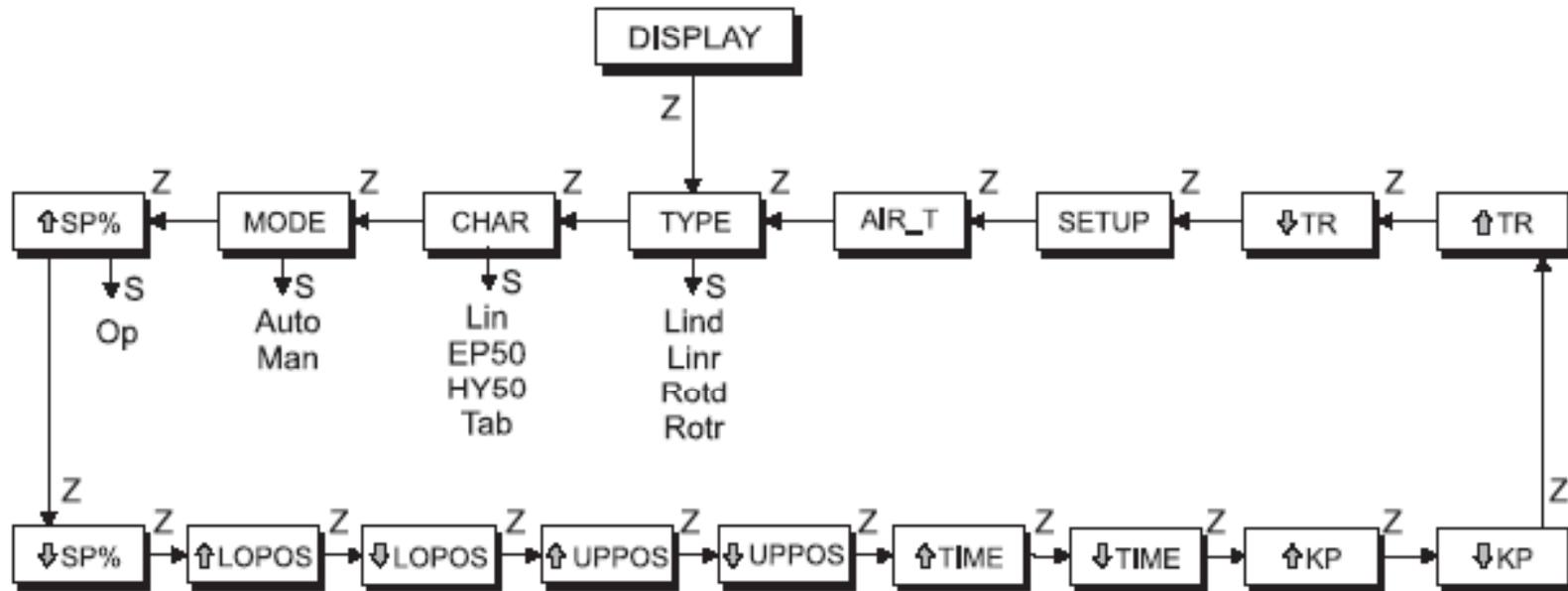
# POSICIONADOR FY

## Setup



- 50% - Neste momento o posicionador verifica se o imã está acoplado à válvula. Caso negativo a mensagem “MGNT” irá aparecer no display;
- 60% - O posicionador manda a válvula para 50%. O setup poderá permanecer nesse passo, caso o KP esteja baixo;
- 70% - Neste momento a válvula está próximo à 50%. O setup poderá permanecer nesse passo, caso o KP esteja alto;
- 80% - O posicionador ajusta suas referências internas de modo a posicionar a válvula em 50%. O setup poderá permanecer nesse passo, caso o KP esteja alto;
- 90% - O posicionador verifica se o imã está montado corretamente (seta com seta). Caso negativo a mensagem “MGNT” irá aparecer no display;
- 100% - Fim do setup.

# Árvore de Programação Ajuste Local



↑↓	S	SELECIONA
→	Z	NAVEGA

# Ajuste Local



## TYPE - Tipo de Válvula

Através deste parâmetro, o usuário configura o tipo de válvula e o tipo de ação associada a ela. Tem-se as seguintes opções:

- **Lind:** Linear e Direta;
- **Linr:** Linear e Reversa;
- **Rotd:** Rotativa e Direta;
- **Rotr:** Rotativa e Reversa.

## Ajuste Local



### AIR\_To

#### Ar para Abrir ou Ar para Fechar

Essa opção configura o efeito da pressão de ar no posicionador.  
Se o posicionador opera com “ação direta”:

- deve ser configurado para AIR\_OPEN, se o ar é para abrir a válvula;
- deve ser configurado para AIR\_CLOSED, se o ar é para fechar a válvula;

Caso o posicionador esteja operando em “ação reversa”:

- deve ser configurado para AIR\_OPEN, se o ar é para fechar a válvula;
- deve ser configurado para AIR\_CLOSED, se o ar é para abrir a válvula;

# Ajuste Local



## SETUP - Auto Posicionamento

- Após a configuração do tipo de válvula através do parâmetro TIPO deve-se atuar no parâmetro AUTO SETUP.
- Durante o ajuste, o posicionador entrará em estado de auto posicionamento indicando a mensagem de “SETUP”, que piscará no display.
- Nesse processo serão determinados os parâmetros de controle e realizado o trim próximo de 0% e de 100%. O tempo necessário para a operação é de aproximadamente 4 minutos.
- Após configurar o tipo de válvula descrito acima, circule pelas opções (chave no orifício Z) até o display mostrar o parâmetro SETUP. Insira a chave magnética no orifício S para iniciar o auto posicionamento prévio da válvula.

## Ajuste Local



### LOPOS - Posição Inferior

Permite calibrar a posição inferior, conforme a corrente de entrada, normalmente em 4 mA, a não ser que ele esteja operando em “split range”. Durante a calibração, deve-se observar se o controle está saturado, isto é, se a válvula não tem mais movimento na direção desejada. Neste caso, deve-se atuar na direção contrária ao movimento da válvula. A calibração é feita em porcentagem.

### UPPOS - Posição Superior

Permite calibrar a posição superior, conforme a corrente de entrada, normalmente em 20 mA, a não ser que ele esteja operando em “split range”. Durante a calibração, deve-se observar se o controle está saturado, isto é, se a válvula não tem mais movimento na direção desejada.

Neste caso, deve-se atuar na direção contrária ao movimento da válvula. A calibração é feita em porcentagem.

## Suporte Técnico

**Para perguntas e ajuda técnica**

**consulte nos em:**

**[techsupport@smar.com.br](mailto:techsupport@smar.com.br)**

