

PTC3421 – Instrumentação Industrial

Válvulas – Parte I

V2017A

PROF. R. P. MARQUES

Introdução

Válvulas constituem-se no principal atuador em processos industriais.

São utilizadas para controle de vazão, modulando o direcionamento tanto de massa como de energia para diferentes partes do processo.

Onde há tubulações industriais, há válvulas.



Classificação

Do ponto de vista de automação e controle podemos classificar as válvulas como

- **Manuais**

Usualmente são válvulas que não se destinam diretamente a automação e controle, mas para reconfigurar processos ou equipamentos, isolar processos ou equipamentos para manutenção ou para segurança e realizar purgas.

- **Atuadas**

Operadas remotamente por um sistema de automação. Têm os mesmos usos das válvulas manuais e também automação e controle.

Classificação

Podemos também classificá-las (tanto manuais como atuadas) como

- **Biestáveis**

Válvulas que operam em apenas duas posições: totalmente abertas ou totalmente fechadas.

Também chamadas **válvulas on-off** ou **válvulas de bloqueio**.

- **Moduladas**

Válvulas que operam em diferentes pontos. É o tipo utilizado para se controlar processos e é o que nos mais interessa.

IMPORTANTE: Construtivamente elas são diferentes, e válvulas reguladas não são eficientes nos pontos extremos de operação: às vezes não bloqueiam totalmente o fluxo quando fechadas e mesmo totalmente abertas ainda representam um obstáculo para o escoamento.

Válvulas de Controle

Válvulas atuadas (especialmente as moduladas) são usualmente denominadas

VÁLVULAS DE CONTROLE

e são o principal tópico desta apresentação.

Válvulas de controle são o elemento final de controle mais comum na Indústria de Processos.

O uso típico de uma válvula de controle é sua atuação sobre o escoamento de fluídos em uma tubulação.

IMPORTANTE: Uma válvula por si não é capaz de controlar vazão. É necessário que uma série de restrições para tanto. Por exemplo, é necessário que haja pressão a montante para que ela possa efetivamente alterar a vazão (sem fluxo válvulas são inefetivas).

Válvulas de Controle

Partes

Uma válvula de controle é dividida nas seguintes partes:

1. Corpo

É um vaso de pressão que efetivamente contém o elemento de controle;

2. Posicionador (às vezes chamado de atuador)

É o dispositivo que posiciona o elemento de controle (usualmente é linear ou rotativo);

3. Castelo

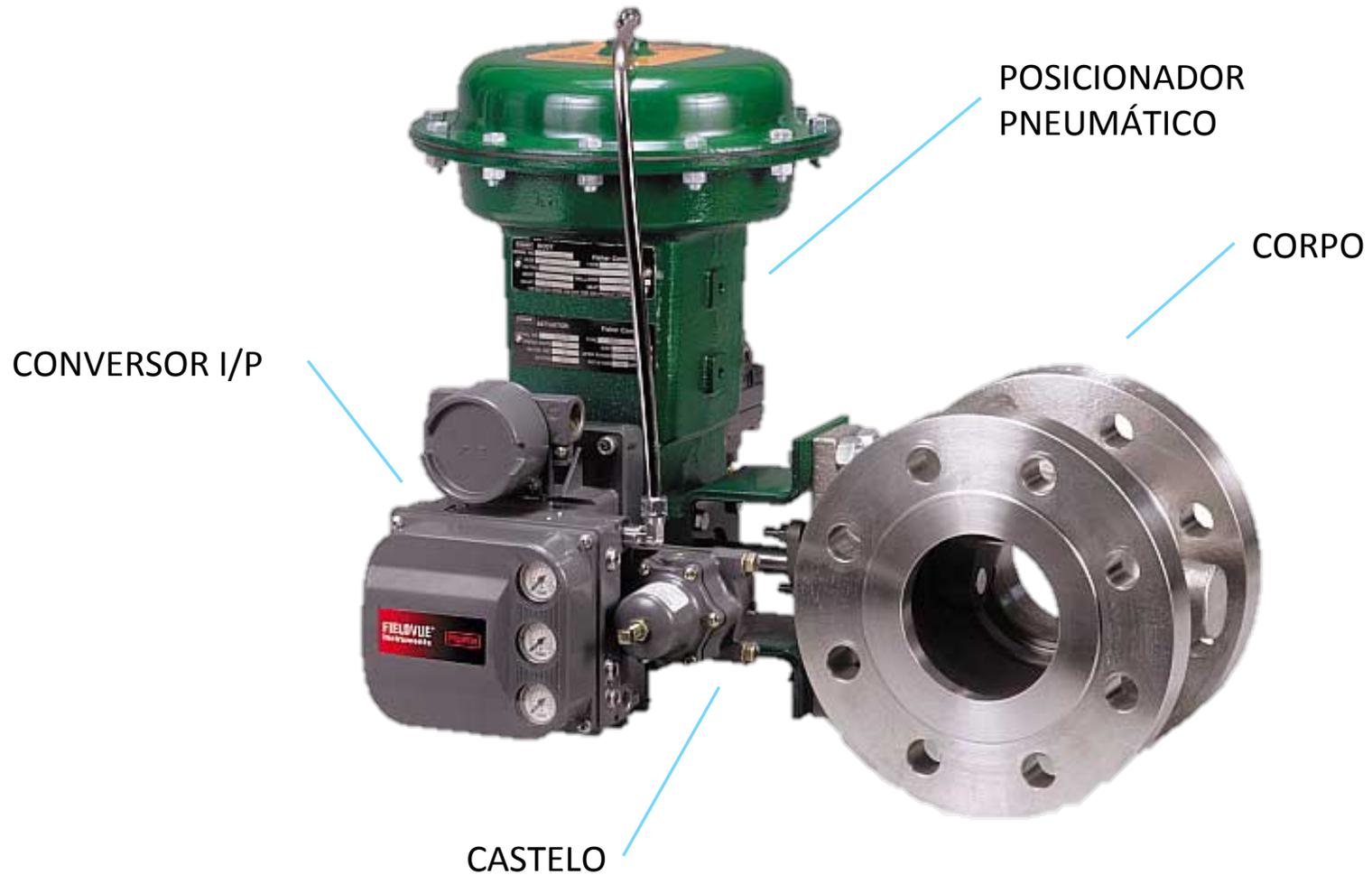
Conecta o posicionador ao corpo da válvula. Tem função estrutural, de vedação e de isolamento térmico;

4. Acessórios

Conversores I/P, transdutores, limitadores, chaves, volantes, etc.

Válvulas de Controle

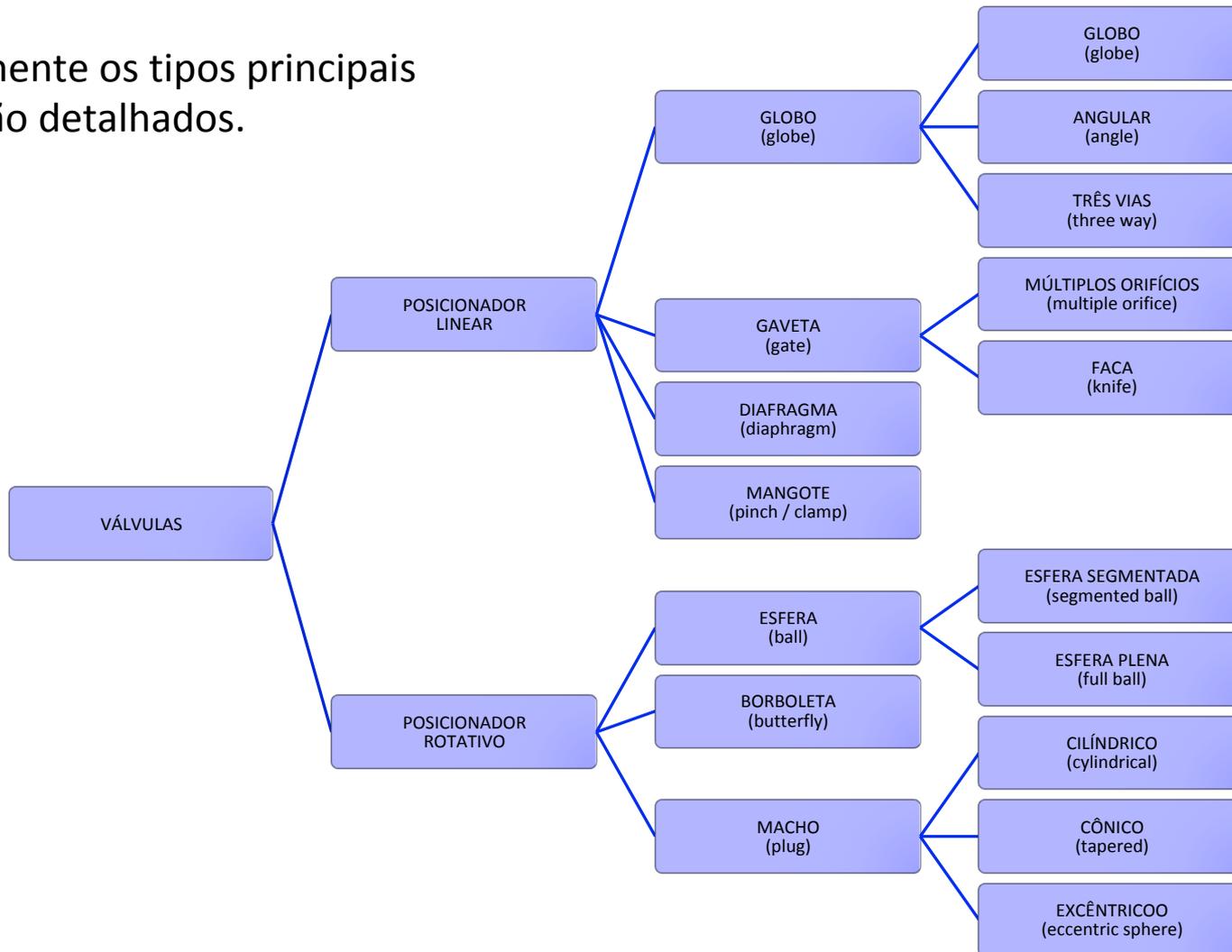
Partes



Válvulas de Controle

Tipos

Somente os tipos principais serão detalhados.



Válvulas de Controle

Posicionadores

Há basicamente dois tipos importantes de posicionadores:

POSICIONADORES ELÉTRICOS

- **Motorizados**

Os tipos principais são motores AC com redutores ou motores de passo;

- **Solenoides;**

- **Híbridos**

Uma bomba motorizada alimenta um circuito hidráulico que posiciona a válvula.

POSICIONADORES PNEUMÁTICOS

- **Diafragmas;**

- **Foles;**

- **Pistões.**

OBS. Ambos os tipos podem ser lineares ou rotativos (isso depende do tipo de válvula).

Válvulas de Controle

Posicionadores

Posicionadores pneumáticos são mais populares que posicionadores elétricos.

VANTAGENS DE POSICIONADORES PNEUMÁTICOS

- Simplicidade;
- Custo mais baixo;
- Dimensões menores;
- Atuação mais rápida (para dimensões similares);

VANTAGENS DE POSICIONADORES ELÉTRICOS

- Maior precisão;
- Não requerem suprimento de ar, apenas alimentação elétrica (melhor para locais afastados como tubulação em campo, etc.);
- Podem produzir mais força na atuação;
- Mais adequados para válvulas que devem ficar na última posição em caso de falha.

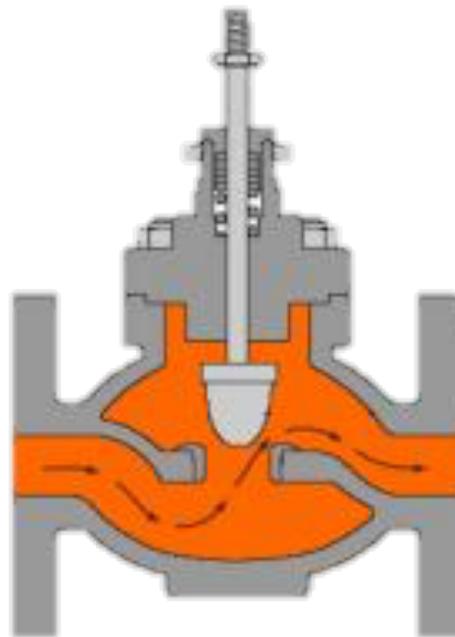
Válvulas de Controle

Válvulas Globo

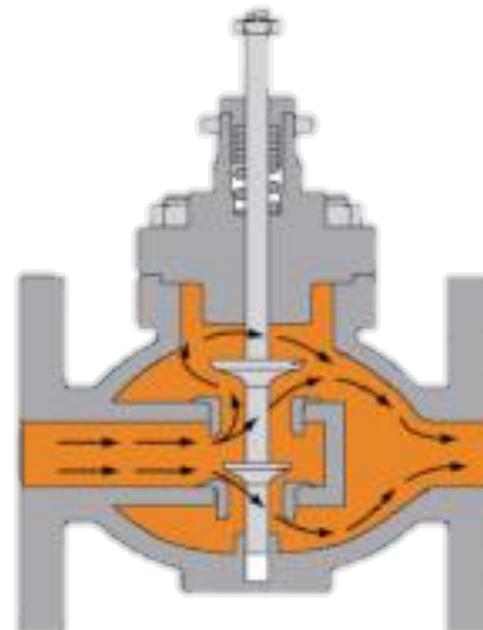
É o tipo de válvula de controle mais utilizado.

Podem ser de sede simples ou sede dupla.

Usualmente são adequadas ao uso com fluidos sem partículas ou impurezas, dada a possibilidade de danificar os mecanismos internos ao corpo.



SEDE SIMPLES



SEDE DUPLA

Válvulas de Controle

Válvulas Globo



Válvulas de Controle

Válvulas Globo



Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=SkzzII-gzEk>

Válvulas de Controle

Válvulas Globo



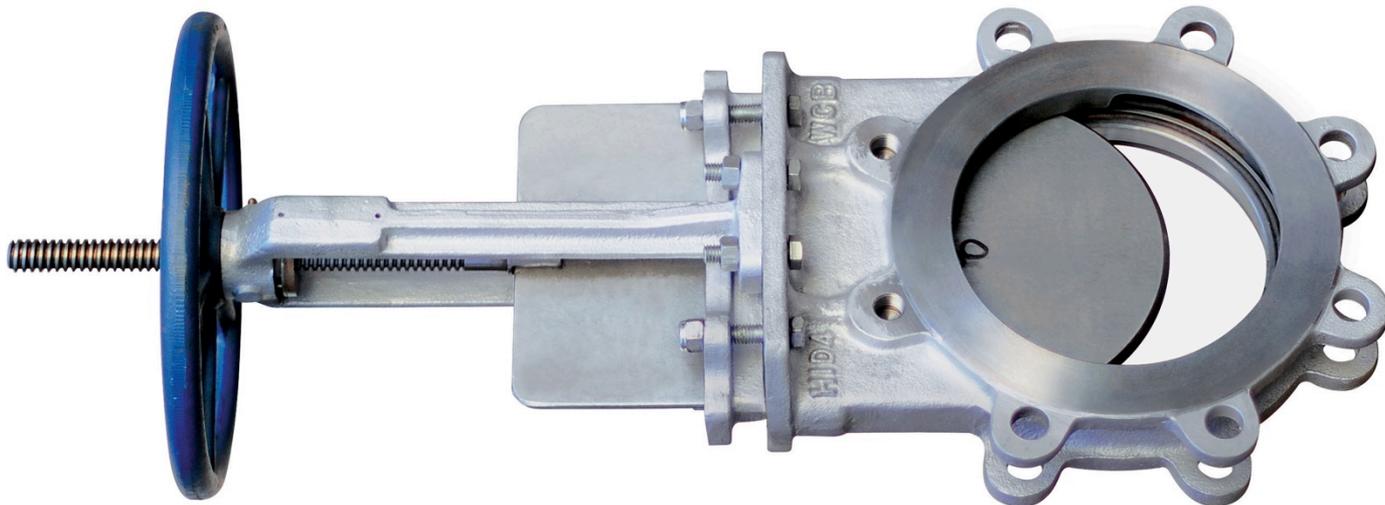
Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=KWN9vJq9Z1M>

Válvulas de Controle

Válvulas de Gaveta

É o tipo de válvula de bloqueio mais popular.

Devem ser utilizadas totalmente abertas ou totalmente fechadas, pois a perda de carga e o esforço sobre o posicionador em posições intermediárias é excessivo.



Válvulas de Controle

Válvulas de Gaveta



Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=iu55OzM8rUU>

Válvulas de Controle

Válvulas de Gaveta



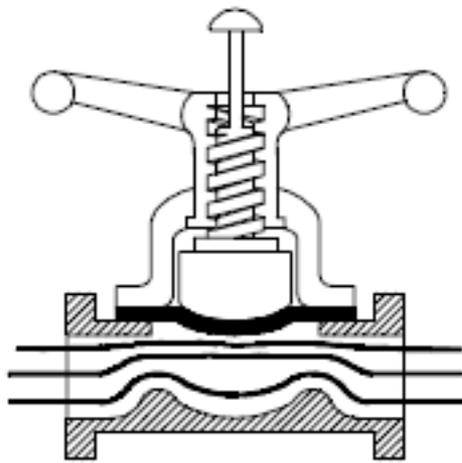
Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Qy5rdt1sjEU>

Válvulas de Controle

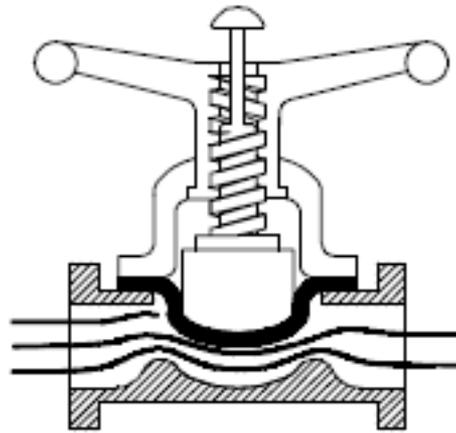
Válvulas de Diafragma

Também conhecida como válvula Saunders.

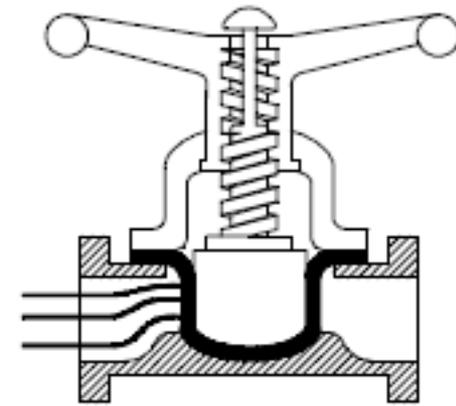
É composta por um diafragma que se assenta sobre um estreitamento no corpo da válvula quando o posicionador é acionado.



ABERTA



MODULANDO



FECHADA

Válvulas de Controle

Válvulas de Diafragma

Como o sistema é selado, este tipo de válvula é frequentemente utilizado na indústria química, alimentícia e farmacêutica, tanto para materiais tóxicos e corrosivos como para evitar contaminação.



Válvulas de Controle

Válvulas de Diafragma



Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=AJdPhnt_BDE

Válvulas de Controle

Válvulas de Mangote

A válvula consiste de um trecho de tubulação flexível (o mangote) que é pressionado pelo posicionador da válvula.



Válvulas de Controle

Válvulas de Mangote

Válvulas de mangote garantem selagem máxima e risco de contaminação externa mínima, por isso são bastante utilizadas em equipamentos médicos e indústria farmacêutica, bem como materiais tóxicos ou perigosos.

O mangote limita a pressão máxima de uso.

Uma boa característica desse tipo de válvula é que há interferência mínima ao escoamento quando ela se encontra totalmente aberta.

Outra boa característica é que ela pode ser utilizada com fluidos com impurezas ou partículas. O seu uso com esgoto ou resíduos diversos é comum, mesmo em aplicações de grande porte.

Válvulas de Controle

Válvulas de Mangote



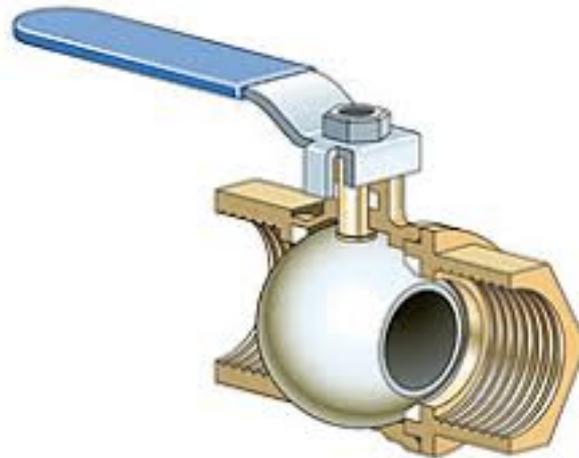
Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=EjPlztCRfyA>

Válvulas de Controle

Válvulas Esfera

Enquanto válvulas globo são as mais utilizadas para fluidos sem impurezas ou particulados, válvulas esfera são as mais utilizadas nesses casos (e.g. Indústria de papel e celulose), pois não há elementos internos em contato direto com o escoamento que possam ser danificados.

Válvulas esfera apresentam excelente vedação quando fechadas, tanto que frequentemente são utilizadas como válvula de bloqueio.



Válvulas de Controle

Válvulas Esfera



Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=mWXjvVMvz6Q>

Válvulas de Controle

Válvulas Esfera – Esfera Segmentada

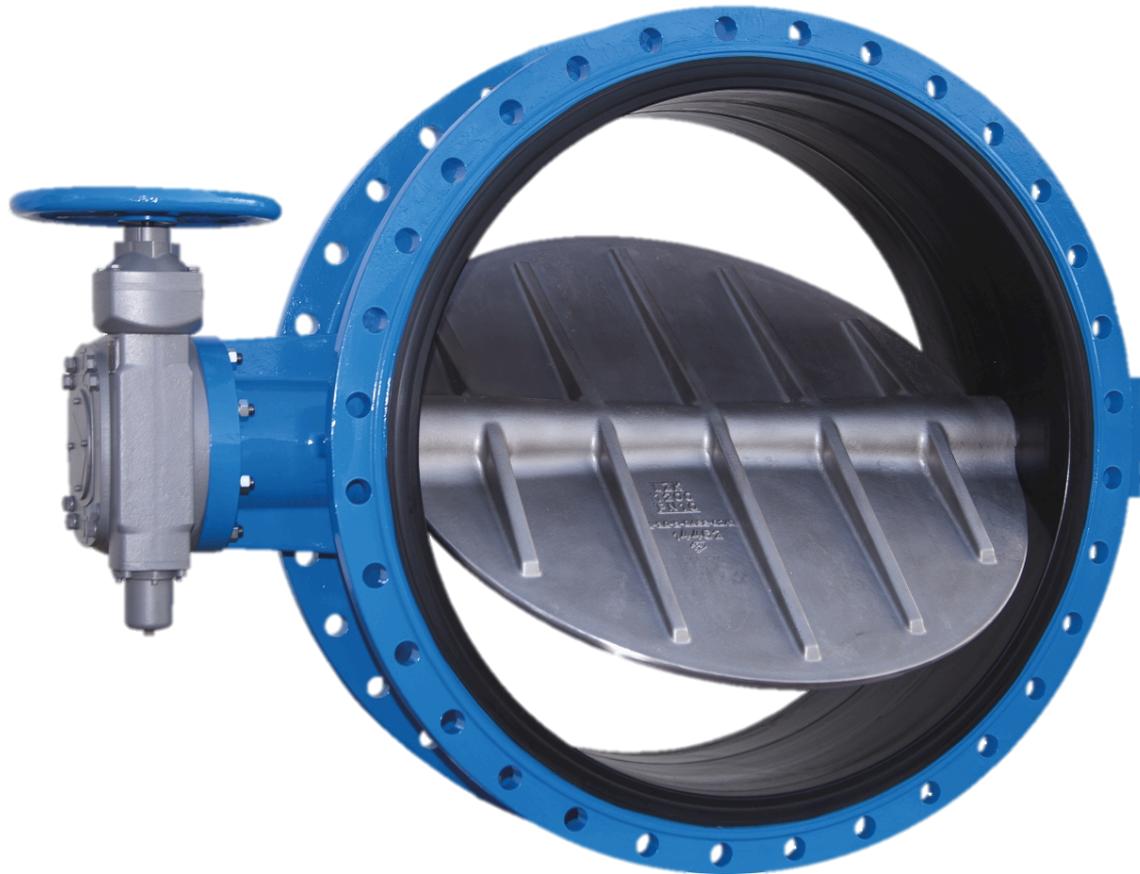
Esferas segmentadas permitem obter diferentes curvas abertura x vazão.



Válvulas de Controle

Válvulas Borboleta

É um dos tipos mais comuns e antigos de válvula industrial, de baixo custo e especialmente adequada para aplicações de grande porte.



Válvulas de Controle

Válvulas Borboleta



Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Xfiz6kfVQg0>

Válvulas de Controle

Válvulas Macho

É um tipo tradicional de válvula que vem sendo substituído pelos tipos acima (especialmente esfera), mas que ainda encontra aplicações específicas.

