



JEFFERSON

ENGENHARIA DE PROCESSOS INDUSTRIAIS

CONTEÚDO:

- *Capítulo 4*

Válvulas Industriais



Email: vendas@jefferson.ind.br
Fone: 016 3622-5744/3622-9851
Site: www.jefferson.ind.br

VÁLVULAS

DEFINIÇÃO: DISPOSITIVOS DESTINADOS A ESTABELEECER, CONTROLAR E INTERROMPER O FLUXO EM UMA TUBULAÇÃO.

REPRESENTAM, APROXIMADAMENTE, 1/3 DO VALOR DA TUBULAÇÃO

CLASSIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS

1 – Válvulas de Bloqueio

Destinam-se apenas a estabelecer ou interromper o fluxo, ou seja só devem trabalhar completamente abertas ou completamente fechadas.

- Válvulas de gaveta
- Válvulas de macho
- Válvulas de esfera
- Válvulas de comporta

COSTUMAM SER SEMPRE DO MESMO DIÂMETRO NOMINAL DA TUBULAÇÃO

2 – Válvulas de Regulagem

São destinadas especificamente para controlar o fluxo, podendo trabalhar em qualquer posição de fechamento parcial.

- Válvulas de globo
- Válvulas de agulha
- Válvulas de controle
- Válvulas de borboleta
- Válvulas de diafragma

Podem trabalhar como válvulas de bloqueio

POR MOTIVO DE ECONOMIA, COSTUMAM SER DE DIÂMETRO NOMINAL MENOR QUE O DA TUBULAÇÃO

3 – Válvulas que Permitem o Fluxo em um só Sentido

- Válvulas de retenção
- Válvulas de retenção e fechamento
- Válvulas de pé

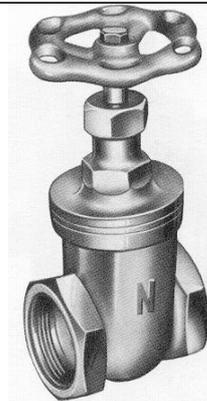
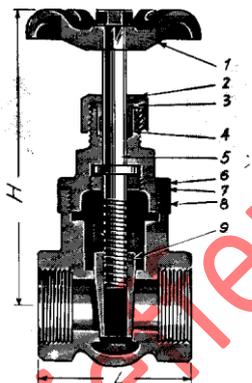
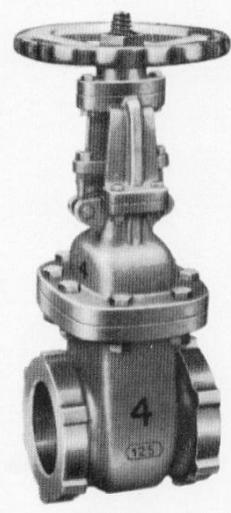
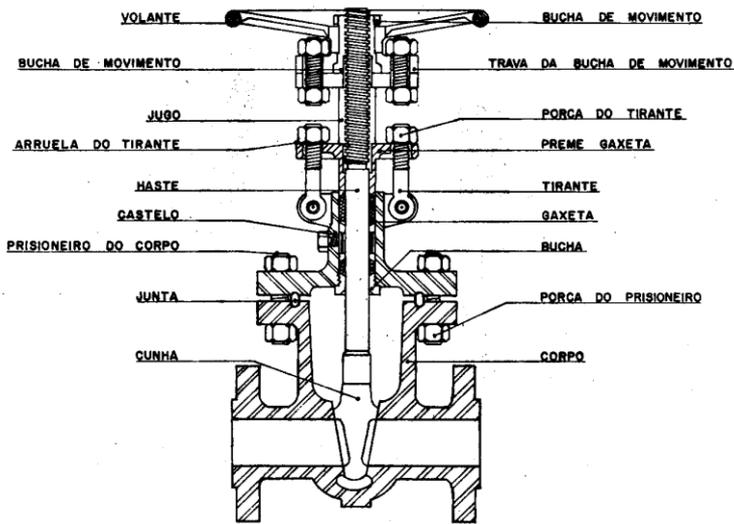
4 – Válvulas que Controlam a Pressão de Montante

- Válvulas de segurança e de alívio
- Válvulas de contrapressão
- Válvulas de excesso de vazão

5 – Válvulas que Controlam a Pressão de Jusante

- Válvulas redutoras e reguladoras de pressão
- Válvulas de quebra-vácuo

CONSTRUÇÃO DAS VÁLVULAS



CORPO E CASTELO

- Castelo rosqueado diretamente ao corpo
- Castelo preso ao corpo por uma porca de união
- Castelo parafusado

MECANISMO INTERNO E GAXETAS

- Mecanismo móvel →
 - Haste → ascendente / não ascendente
 - Peças de fechamento)
- Sedes (orifício das válvulas)

EXTREMIDADES

- Flangeadas
- Para solda (de encaixe e de topo)
- Rosqueadas
- Bolsas
- Sem flange (tipo "wafer")

MEIOS DE OPERAÇÃO DAS VALVULAS

OPERAÇÃO MANUAL

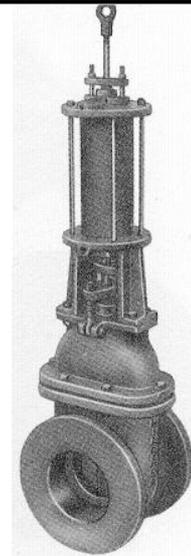
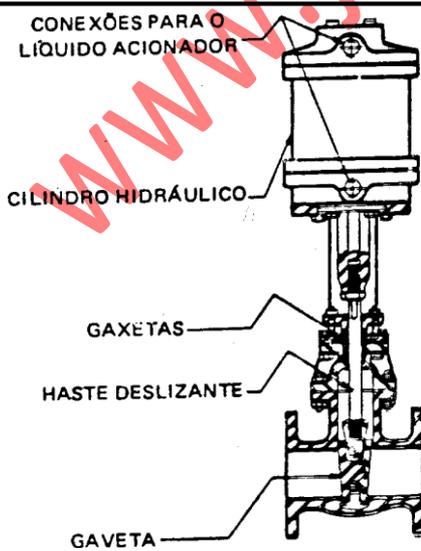
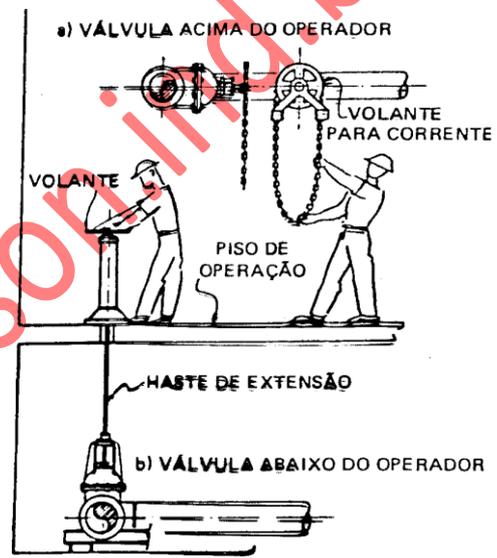
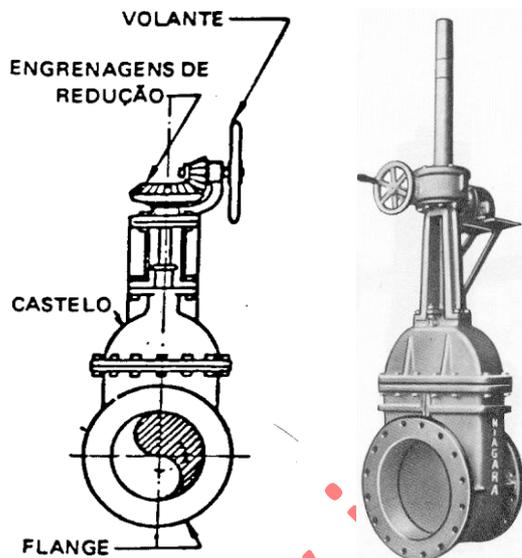
Por meio de volante
Por meio de alavanca
Por meio de engrenagens, parafusos sem-fim etc.

OPERAÇÃO MOTORIZADA (Força motriz externa)

Pneumática
Hidráulica
Elétrica

OPERAÇÃO AUTOMÁTICA (Dispensa ação externa)

Pelo próprio fluido
Por meio de molas e contrapessos



VÁLVULAS DE GAVETA

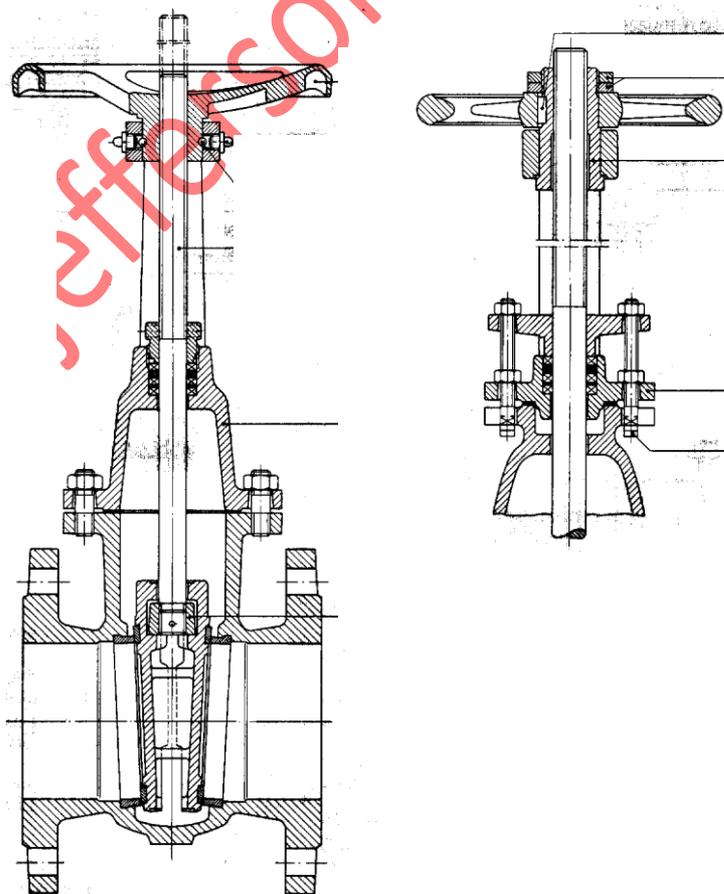
UTILIZADA EM QUALQUER DIÂMETRO, EM TUBULAÇÕES DE ÁGUA, ÓLEO E LÍQUIDOS EM GERAL, DESDE QUE NÃO SEJAM MUITO CORROSIVOS NEM DEIXEM MUITOS SEDIMENTOS.

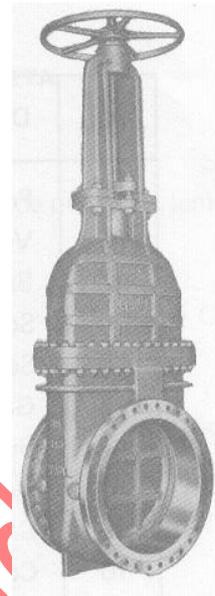
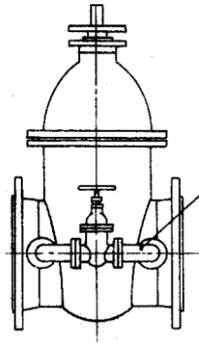
VALORES MÉDIOS DOS COMPRIMENTOS EQUIVALENTE DE TUBOS PARA PERDA DE CARGA:

Válvula totalmente aberta		12	diâmetros do tubo
Válvula $\frac{3}{4}$ aberta		35	diâmetros do tubo
Válvula $\frac{1}{2}$ aberta		170	diâmetros do tubo
Válvula $\frac{1}{4}$ aberta		900	diâmetros do tubo

O FECHAMENTO LENTO EVITA GOLPES DE ARIETE, CONSEQUENTES DA PARALIZAÇÃO REPENTINA DO FLUXO

DIFICILMENTE DÃO FECHAMENTO ESTANQUE E COMO TEM O FECHAMENTO DE METAL CONTRA METAL, SÃO CONSIDERADAS DE SEGURANÇA CONTRA INCENDIO





AS VÁLVULAS DE GAVETA DE TAMANHO GRANDE PARA ALTA PRESSÃO COSTUMAM TER, INTEGRAL NA VÁLVULA, UMA PEQUENA TUBULAÇÃO CONTORNANDO A VÁLVULA (by-pass)

VARIANTES DA VÁLVULA DE GAVETA

1 – Válvulas de comporta ou de guilhotina

NÃO DÃO FECHAMENTO ESTANQUE

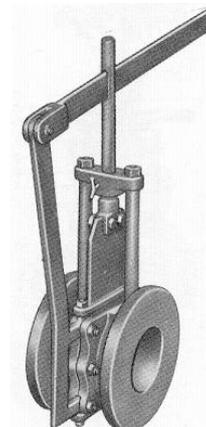
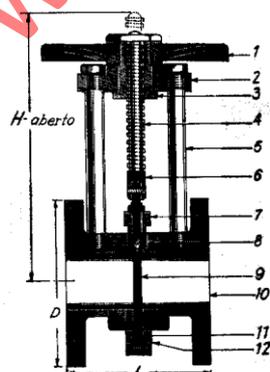
SÃO USADAS EM:

EM GRANDES DIÂMETROS

→ Ar, Gases e Água em baixa pressão

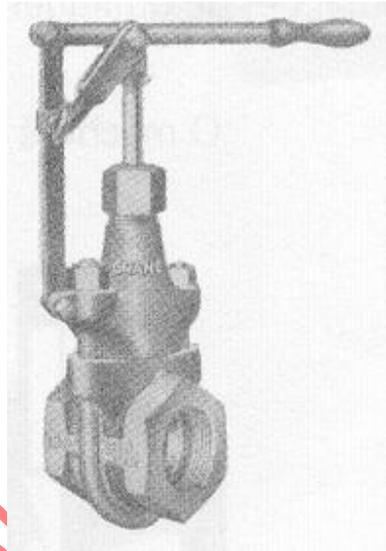
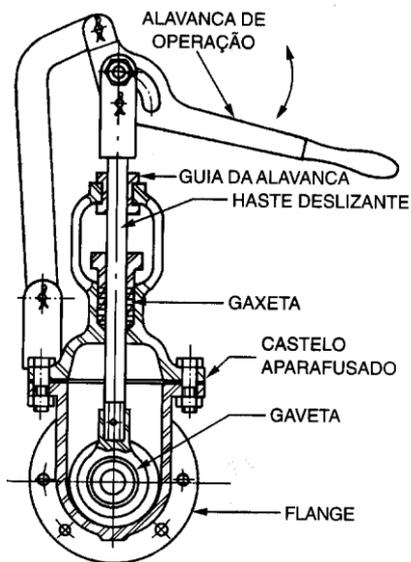
EM QUALQUER DIÂMETRO

→ Para produtos espessos ou de alta viscosidade e para fluidos abrasivos

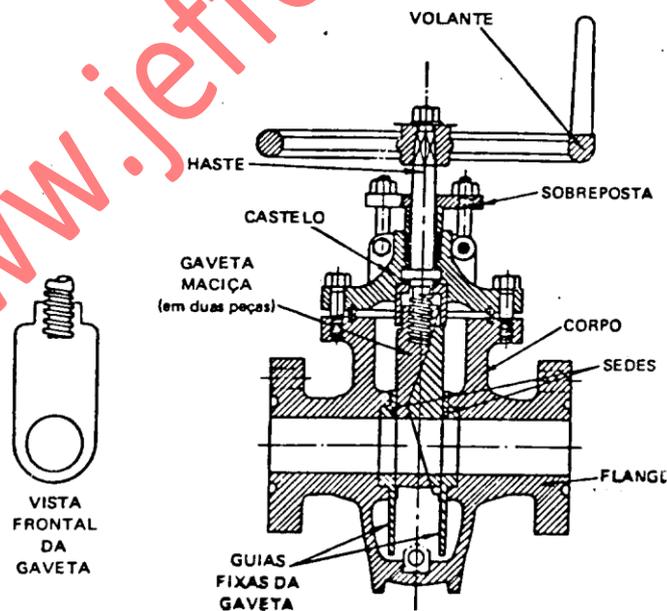


2 – Válvulas de fecho rápido

USADAS APENAS EM PEQUENOS DIÂMETROS EM SERVIÇOS QUE EXIJA O FECHAMENTO RÁPIDO (enchimento de carros, vasilhames etc.)



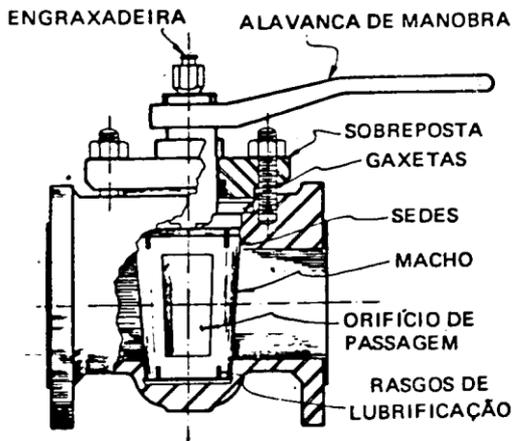
3 – Válvulas de passagem plena



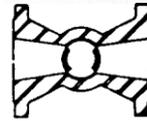
VÁLVULAS DE MACHO

APLICAÇÕES:

- Serviços de bloqueio de gases (em quaisquer diâmetros, temperaturas e pressões)
- No bloqueio rápido de água, vapor e líquidos em geral (em pequenos diâmetros e baixa pressão)
- Em serviços com líquidos que deixam sedimentos ou que tenham sólidos em suspensão



POSIÇÃO ABERTA

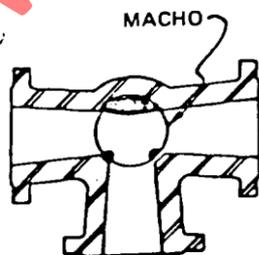


POSIÇÃO FECHADA

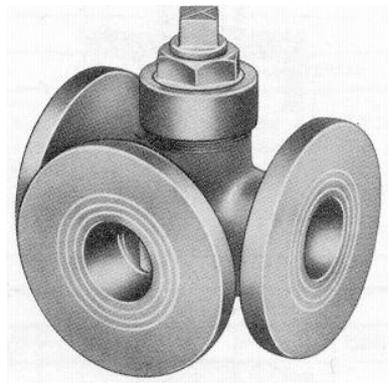
VÁLVULAS DE 3 OU 4 VIAS

(O macho é furado em "T", em "L" ou em cruz)

UTILIZADAS SOMENTE EM PEQUENOS DIÂMETROS, ATÉ 4"



POSIÇÃO ABERTA



VARIANTE DA VÁLVULA DE MACHO

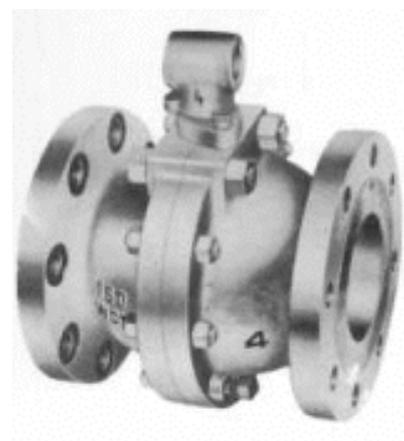
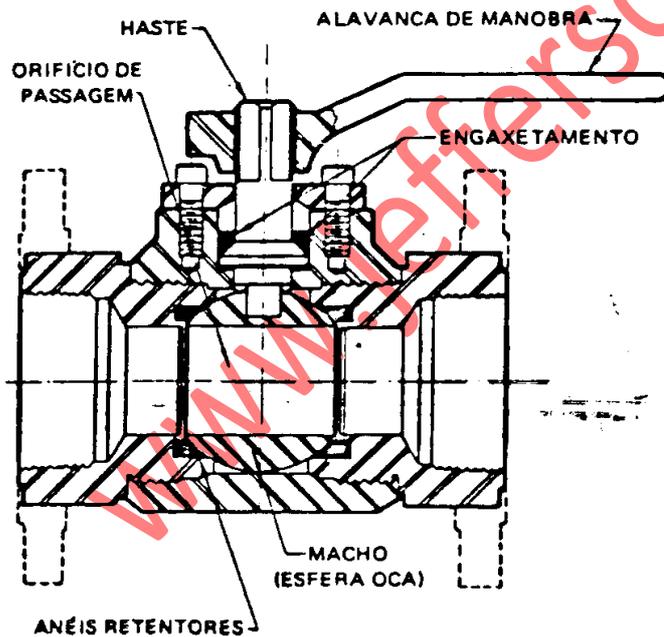
Válvula de Esfera

MUITO EMPREGADA COMO SUBSTITUTA DA VÁLVULA DE GAVETA, DEVIDO AS SEGUINTE VANTAGENS:

- Menor tamanho e peso
- Melhor vedação
- Maior facilidade de operação
- Menor perda de carga

PODEM TRABALHAR COM FLUIDOS QUE TENDEM A DEIXAR DEPOSITOS SÓLIDOS, POR ARRASTE, POLIMERIZAÇÃO, COAGULAÇÃO ETC..

PODEM SER DE PASSAGEM PLENA OU DE PASSAGEM REDUZIDA

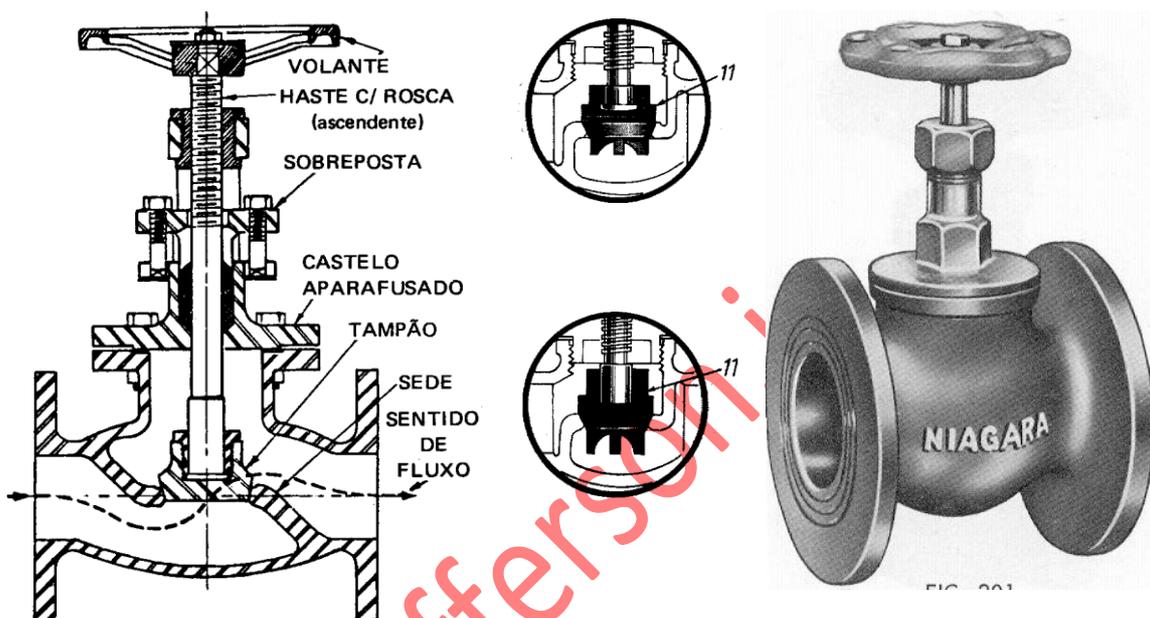


A ESFERA PODE TER O FURO EM "V" QUE PERMITE O EMPREGO TANTO PARA BLOQUEIO COMO PARA REGULAGEM

VÁLVULAS DE GLOBO

UTILIZAÇÃO

- Serviço de regulagem em linhas de água, óleo e líquidos em geral, bem como para vapor, ar e outros gases.
- Para bloqueio em linhas de vapor, para \varnothing de até 8"
- Para fechamento estanque em linhas de gases

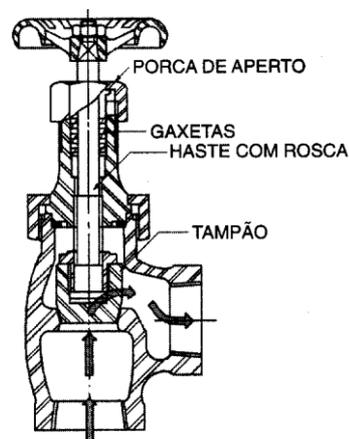


PARA VAPOR E OUTROS SERVIÇOS COM TEMPERATURA ELEVADA, SE HOUVER NECESSIDADE DE FECHAMENTO ESTANQUE, DEVE SER MONTADA COM O SENTIDO DE FLUXO INVERTIDO

VARIANTES DAS VÁLVULAS DE GLOBO

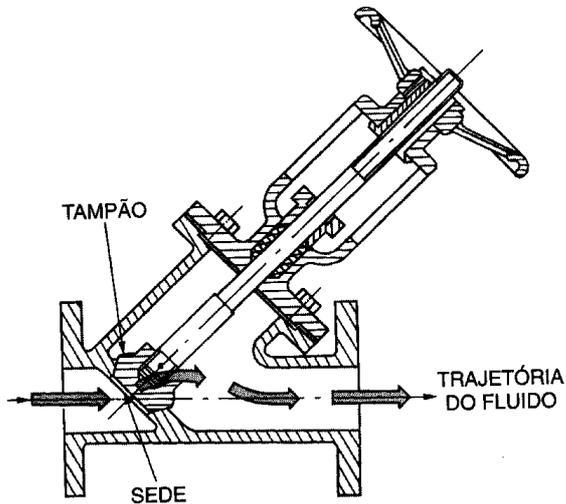
1 – Válvulas angulares

SÓ DEVEM SER USADAS EM UMA EXTREMIDADE LIVRE DA LINHA, PRINCIPALMENTE TRATANDO-SE DE LINHAS QUENTES.



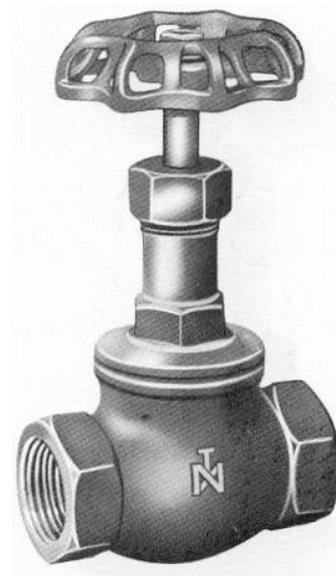
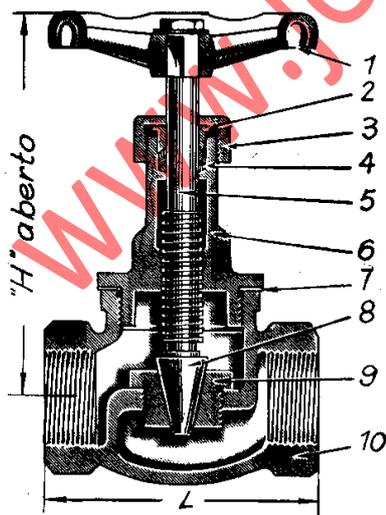
2 – Válvulas em “ Y ” (Passagem reta)

RECOMENDADAS PARA BLOQUEIO E REGULAGEM DE VAPOR E TAMBÉM PARA SERVIÇOS CORROSIVOS E EROSIVOS



Válvulas de Agulha

USADAS PARA REGULAGEM FINA DE LÍQUIDOS E GASES EM Ø DE ATÉ 2”



VÁLVULAS DE RETENÇÃO

SÃO DE OPERAÇÃO AUTOMÁTICA E PERMITEM A PASSAGEM DO FLUIDO EM SOMENTE UM SENTIDO.

PROVOCAM UMA ALTA PERDA DE CARGA, SÓ DEVEM SER USADAS QUANDO FOREM DE FATO IMPRESSINDÍVEIS

CASOS TÍPICOS DE EMPREGO

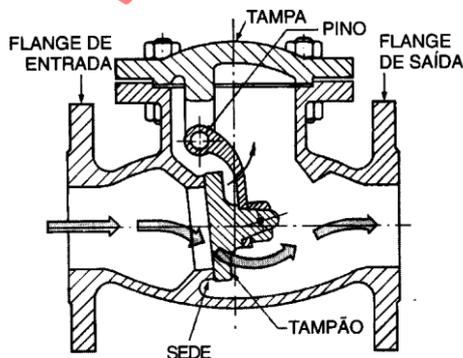
- Linhas de recalque de bombas, imediatamente após a bomba, quando houver mais de uma bomba em paralelo descarregando para o mesmo tronco.
- Linha de recalque de uma bomba para um reservatório elevado.
- Extremidade livre da linha de sucção de uma bomba não afogada

DEVEM SER INSTALADAS DE TAL MODO QUE A AÇÃO DA GRAVIDADE AJUDE O FECHAMENTO DA VÁLVULA

TIPOS MAIS COMUNS

1 – Válvula de retenção de portinhola

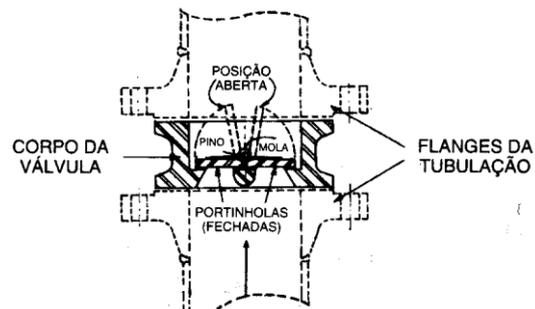
- Tipo mais usual para diâmetros de 2" ou maiores.
- Existem modelos diferentes para instalação horizontal e vertical.
- São empregadas para serviços com líquidos
- Não devem ser usadas em tubulações sujeita a freqüentes inversões do sentido de fluxo.



PORTINHOLA DUPLA BI-PARTIDA

O modelo mais usual é do tipo "wafer" utilizados em diâmetros grandes.

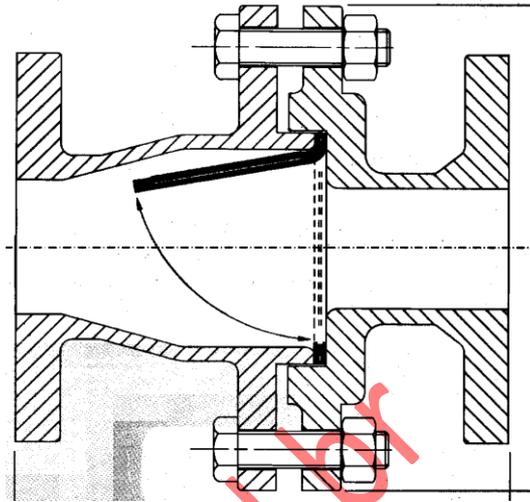
A portinhola é bi-partida e atuada por mola, não sendo assim necessário a ação da gravidade



VÁLVULA DE DIAFRAGMA

A peça de fechamento é uma lingüeta flexível de um material não metálico (borracha, plástico etc.).

São empregadas em pequenos diâmetros (até 6"), para serviços corrosivos, onde freqüentemente o corpo da válvula tem revestimento interno.

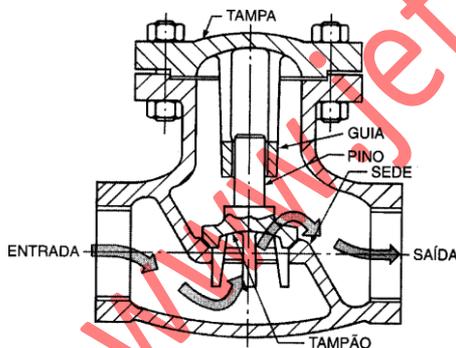


2 – Válvulas de retenção de pistão

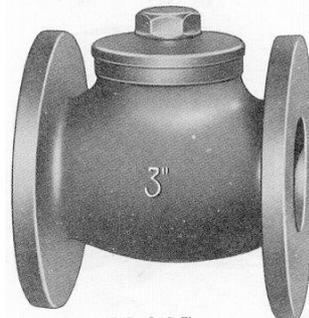
SÃO ADEQUADAS PARA TRABALHO COM GASES E VAPORES

NÃO DEVEM SER USADAS PARA FLUIDOS QUE DEIXEM SEDIMENTOS OU DEPÓSITOS SÓLIDOS

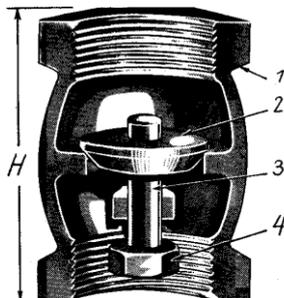
PODEM SER EMPREGADAS EM TUBULAÇÕES COM FLUXO PULSANTE OU SUJEITAS A VIBRAÇÕES



HORIZONTAL

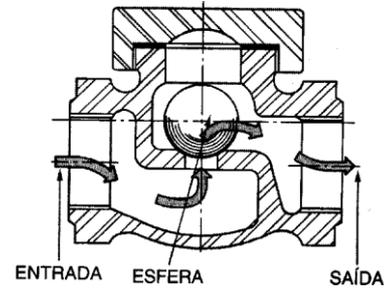


VERTICAL



3 – Válvula de retenção de esfera

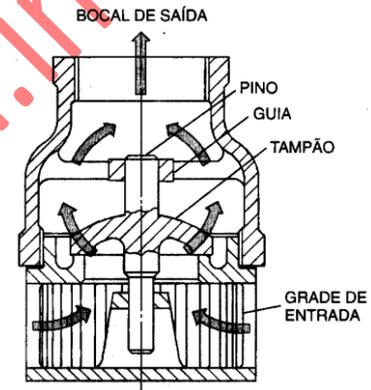
SÃO UTILIZADAS PARA FLUIDOS DE ALTA VISCOSIDADE, EM DIÂMETROS DE ATÉ 2”.



VARIANTES DA VÁLVULAS DE RETENÇÃO

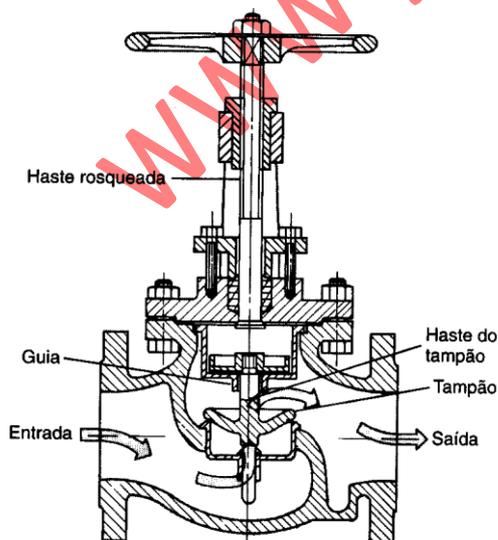
1 – Válvula de Pé

UTILIZADAS PARA MANTER ESCORVA EM LINHAS DE SUÇÃO DE BOMBAS.



2 – Válvula de retenção e fechamento

EMPREGADAS NAS LINHAS DE SAÍDA DE CALDEIRAS

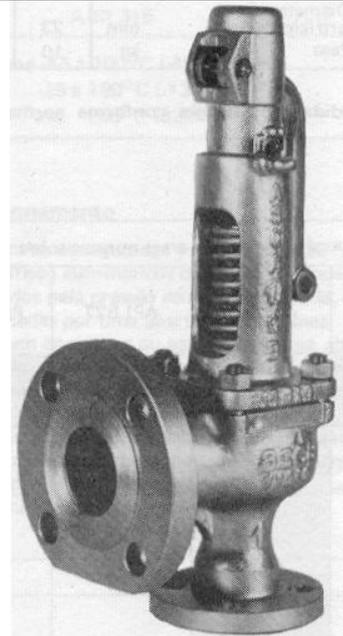
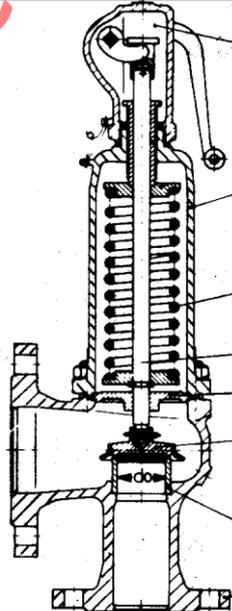
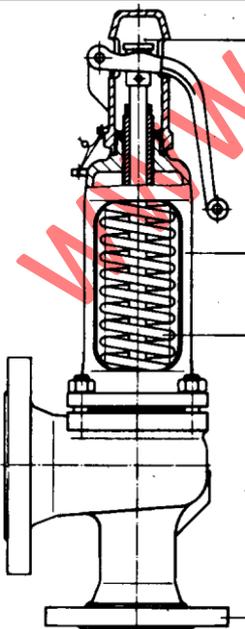
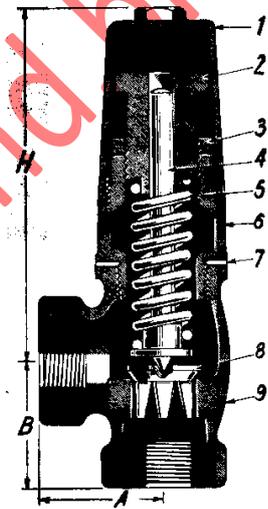
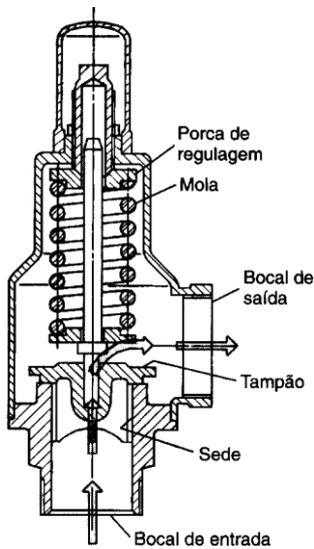


VÁLVULAS DE SEGURANÇA E DE ALÍVIO

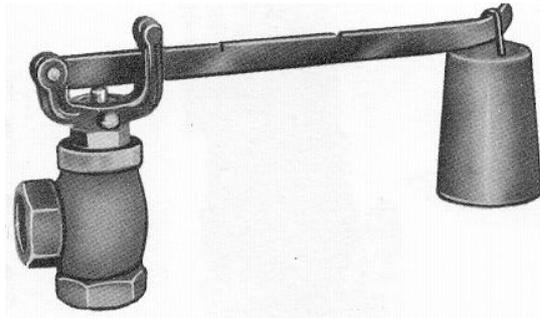
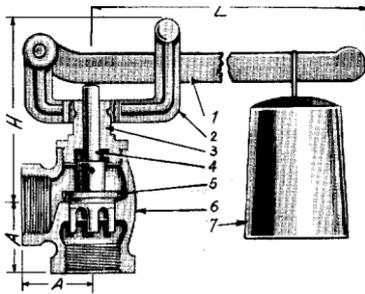
CONTROLAM A PRESSÃO A MONTANTE ABRINDO-SE AUTOMATICAMENTE, QUANDO ESSA PRESSÃO ULTRAPASSAR UM DETERMINADO VALOR PARA O QUAL A VÁLVULA FOI CALIBRADA (Pressão de abertura da válvula).

SÃO CHAMADAS DE “**SEGURANÇA**” QUANDO TRABALHAM COM FLUIDOS ELÁSTICOS, E DE “**ALÍVIO**” QUANDO TRABALHAM COM LÍQUIDOS.

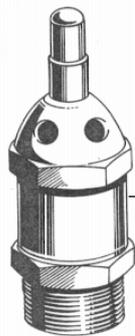
VÁLVULAS COM MOLA



VÁLVULAS DE CONTRAPESO



VÁLVULAS DE QUEBRA DE VÁCUO



Semelhante às válvulas de segurança, com a diferença de que se abrem de fora para dentro.

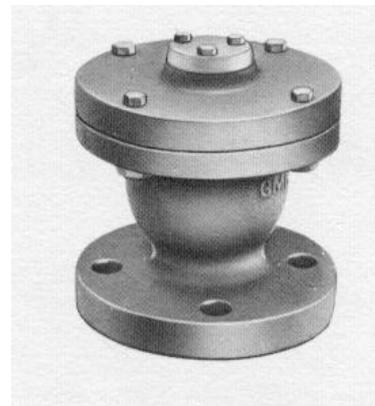
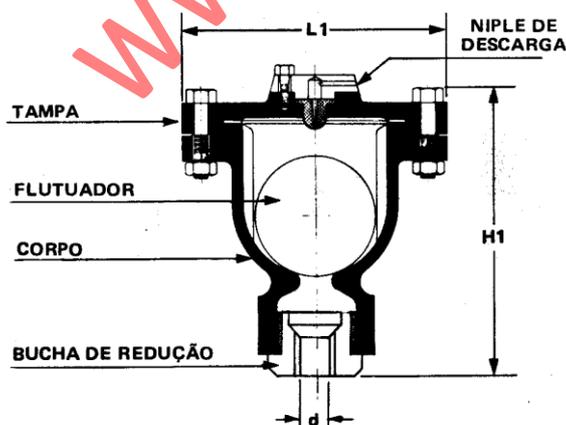
SÃO EMPREGADAS PARA PROTEÇÃO DE TUBULAÇÕES DE GRANDE DIÂMETRO E PEQUENA ESPESSURA DE PAREDE.

Não permite fluxo de dentro para fora da tubulação

VENTOSAS

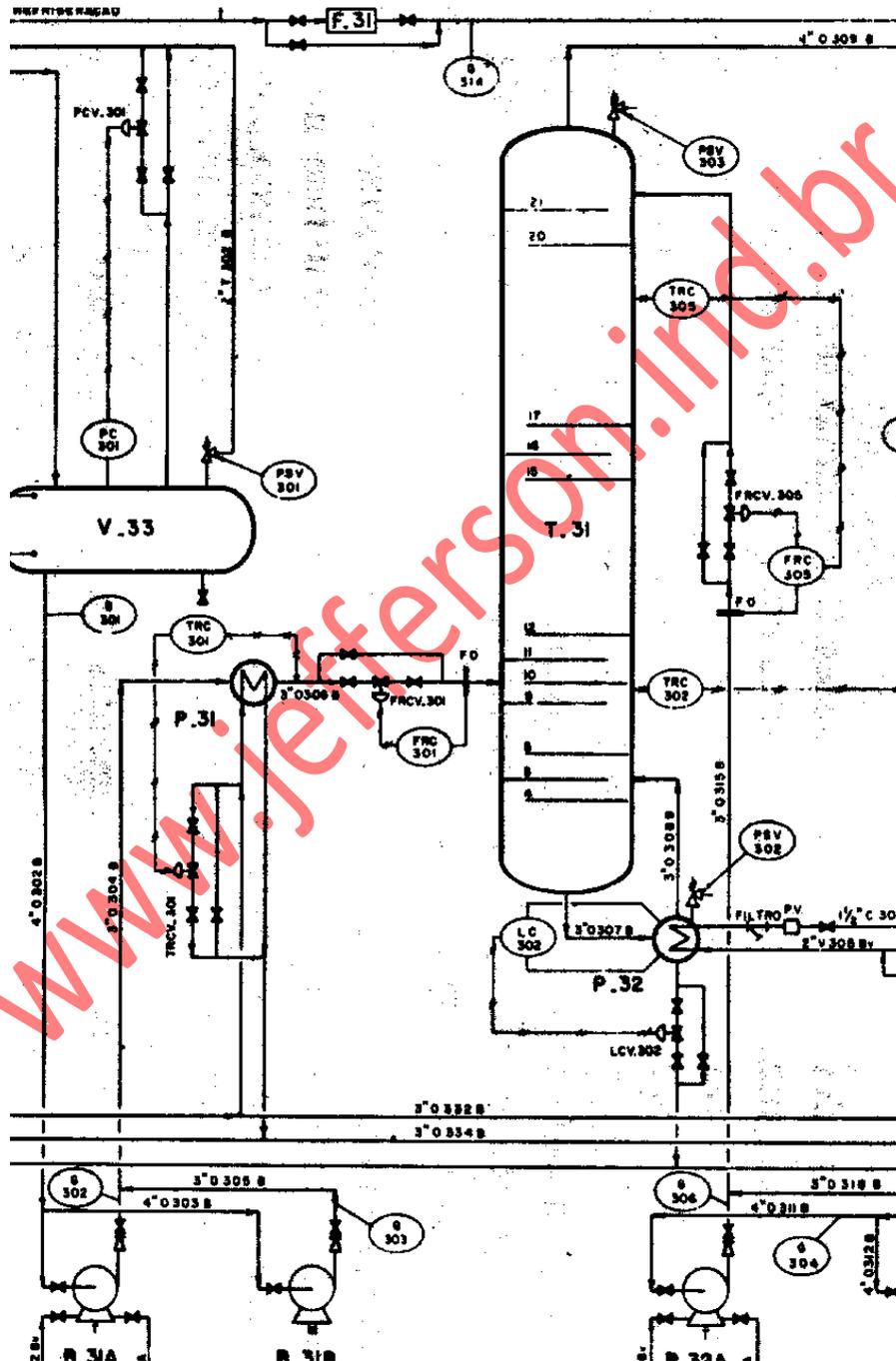
DESTINAM-SE A:

- Descarregar o ar quando a tubulação se enche de água
- Descarregar continuamente o ar durante o funcionamento das bombas
- Dar entrada de ar quando for descarregada a água



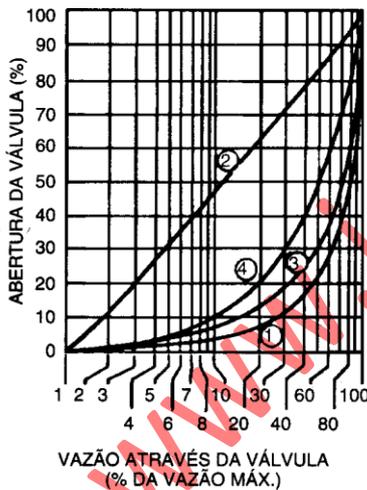
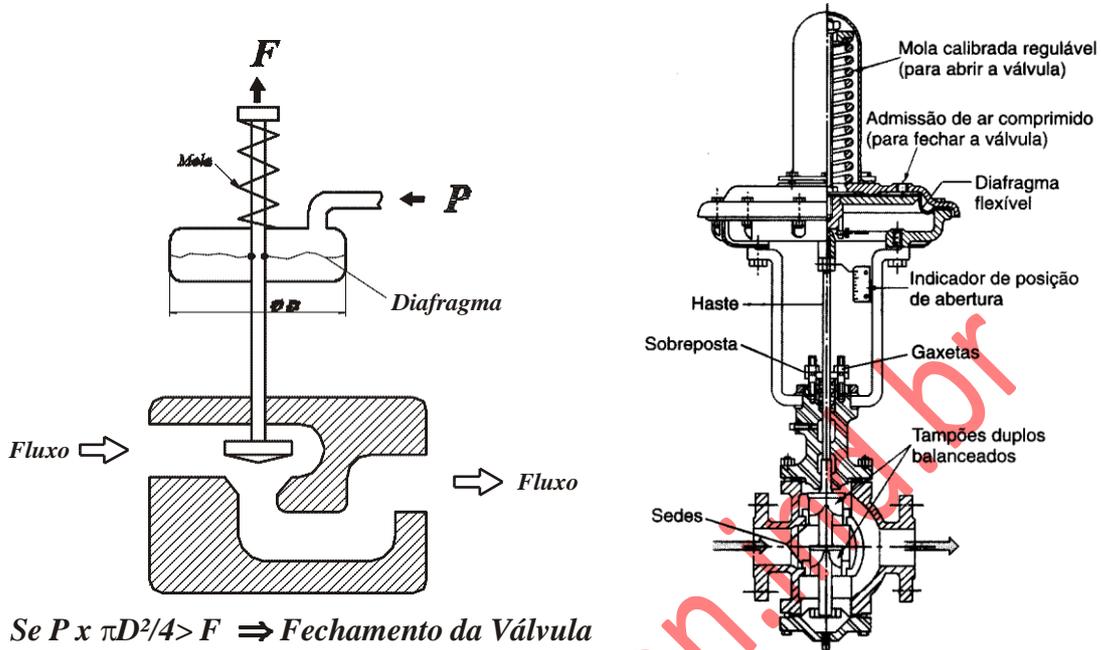
VÁLVULAS DE CONTROLE

É UM NOME GENÉRICO PARA DESIGNAR UMA GRANDE VARIEDADE DE VÁLVULAS UTILIZADAS PARA CONTROLAR AUTOMATICAMENTE VARIÁVEIS COMO PRESSÃO, TEMPERATURA, VAZÃO, NÍVEL ETC.



FLUXOGRAMA DE PROCESSO

COMO FUNCIONA



No caso das válvulas de controle é muito importante conhecer a curva de abertura para se ter precisão no controle do fluxo.

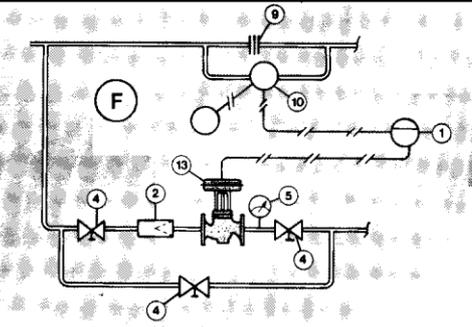
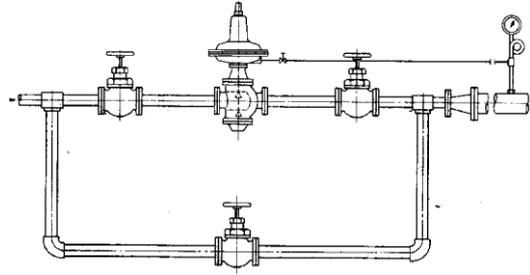
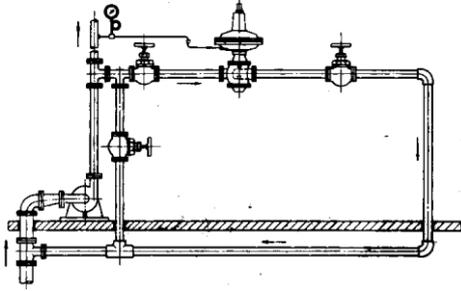
- ① - VÁLVULA DE GAVETA COMUM
- ② - IGUAL PERCENTAGEM
- ③ - ABERTURA RÁPIDA
- ④ - LINEAR

Os perfis mais comuns são os de igual percentagem (Curva 2) e os de abertura rápida (Curva 3)

As válvulas de controle são caracterizadas pelo valor do coeficiente de vazão da válvula “ C_v ”.

O COEFICIENTE DE VAZÃO APLICADAS EM FÓRMULAS APROPRIADAS PERMITE A DETERMINAÇÃO DO DIÂMETRO NOMINAL DA VÁLVULA, QUE NA MAIORIA DOS CASOS É MENOR QUE O DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO

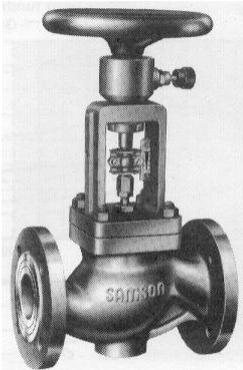
EXEMPLOS DE INSTALAÇÃO



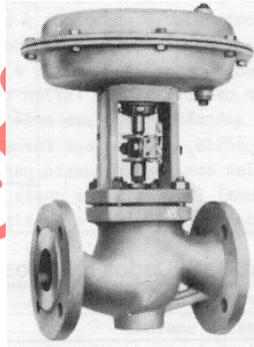
- 1 – Registrador controlador
- 2 – Filtro
- 4 – Válvula de Bloqueio
- 5 – Manômetro
- 9 – Placa de orifício
- 10 – Transmissor
- 13 – Válvula de controle

OUTROS TIPOS DE VÁLVULAS DE CONTROLE

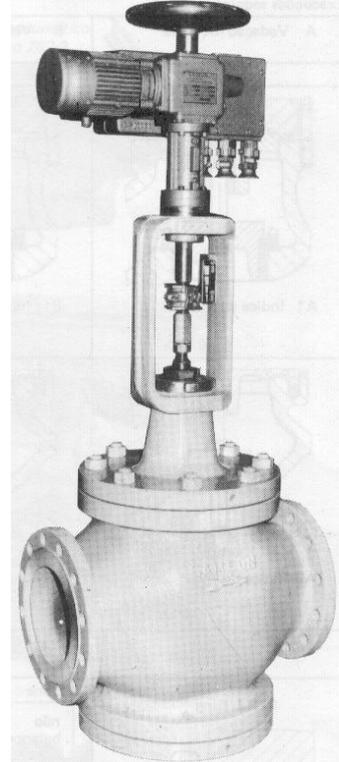
VOLANTE MANUAL



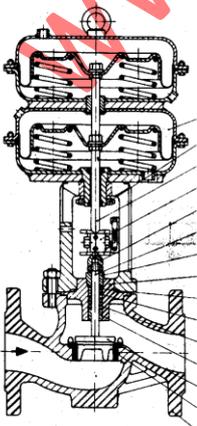
ATUADOR PNEUMÁTICO



ATUADOR ELÉTRICO



ATUADOR DUPLO



BORBOLETA

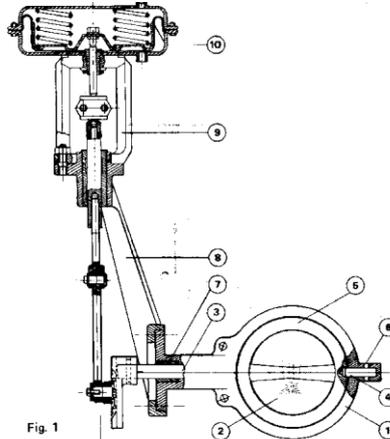
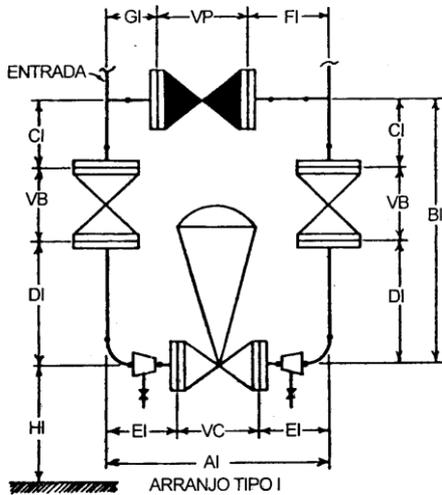


Fig. 1

ARRANJOS TÍPICOS DE INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS DE CONTROLE



VC: Válvula de controle
 VB: Válvula de bloqueio
 VP: Válvula da tubulação de contorno

- Notas:
1. As válvulas de bloqueio podem ser válvulas de gaveta ou válvulas de macho do "modelo curto". As válvulas da tubulação de contorno (by-pass) são válvulas de globo para os diâmetros nominais até 4", e válvulas de gaveta para os diâmetros maiores.
 2. Todos os flanges são de face com ressalto, de acordo com a norma ANSI/ASME B.16.5, estando incluído nas dimensões das tabelas uma folga 1,6 mm para as juntas, entre os flanges.
 3. As válvulas de controle devem sempre estar devidamente suportadas. Chama-se atenção que nos arranjos II e V esse suporte é mais difícil, e por isso esses tipos devem ser evitados.

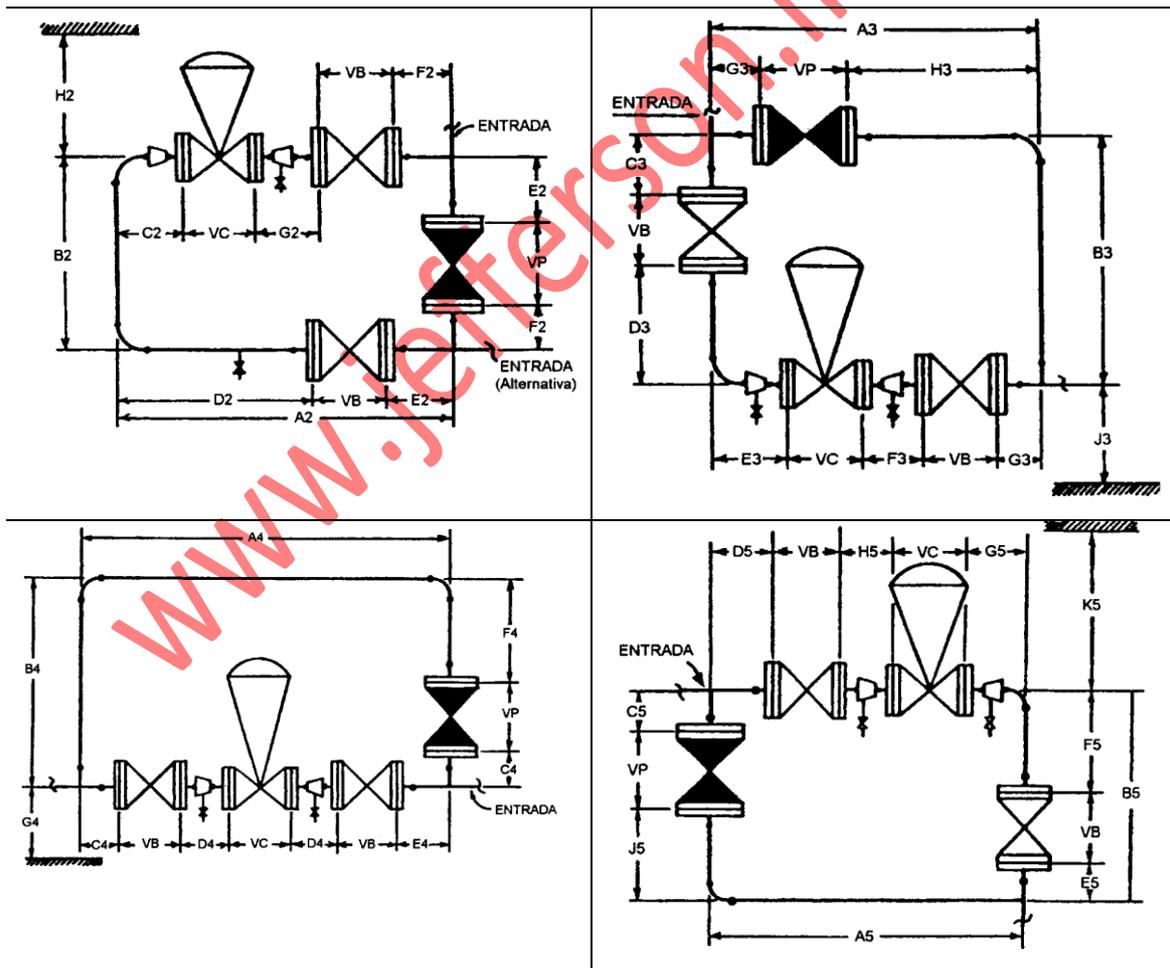
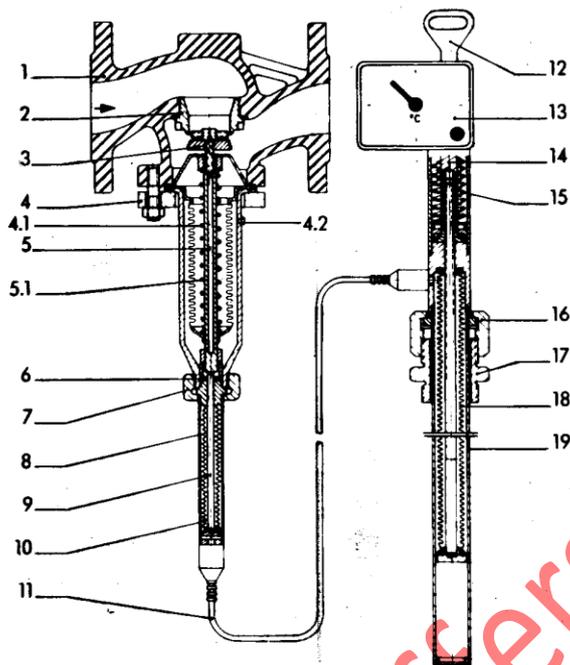


TABELA DE VALORES – ANEXO 1 DA AULA 3

VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS

SE DESTINAM A MANTER, AUTOMATICAMENTE, TEMPERATURAS UNIFORMES EM TANQUES E APARELHOS AQUECIDOS A VAPOR



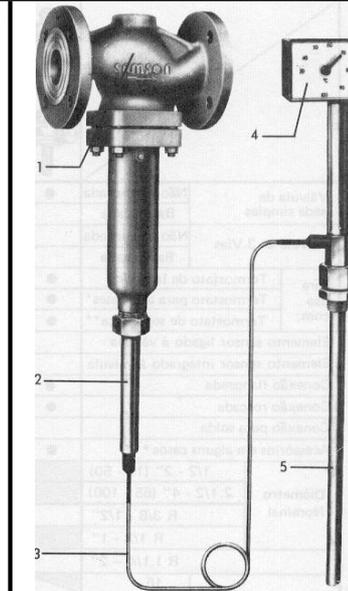
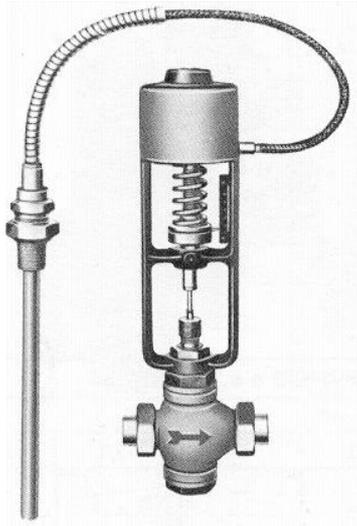
Controlador de temperatura tipo SH com termostato tipo 2201.

VÁLVULA DE CONTROLE:

- 1 - Corpo da válvula
- 2 - Sede
- 3 - Obturador
- 4 - Castelo do fole
- 4.1 - Fole de balanceamento de pressão
- 4.2 - Parafuso de desaeração
- 5 - Haste do obturador
- 5.1 - Mola
- 6 - Conexão roscada para atuador do termostato.

TERMOSTATO:

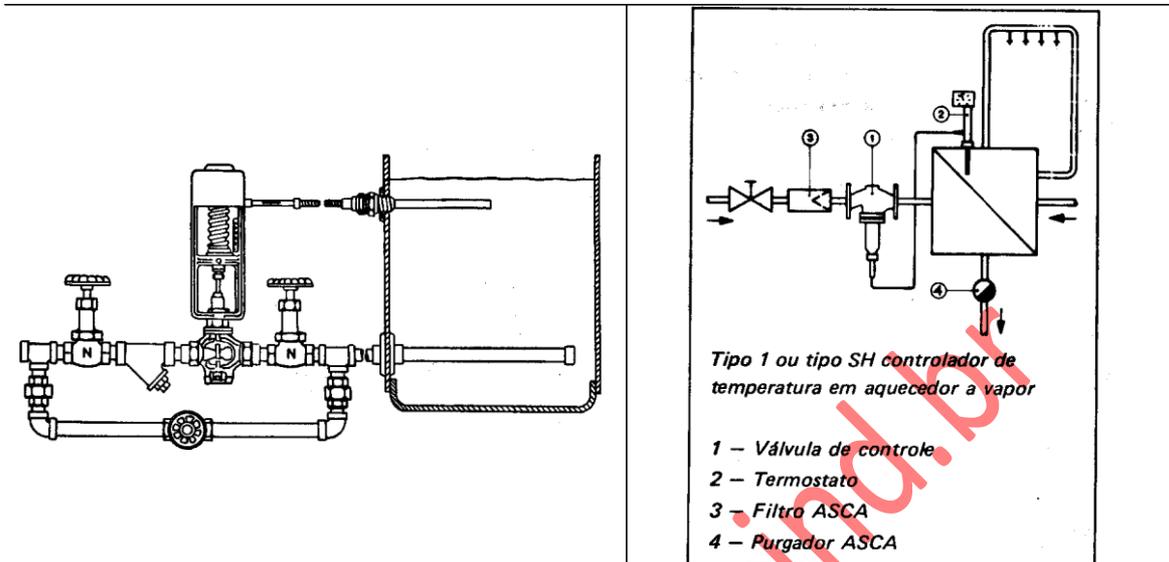
- 7 - Porca sobreposta para acoplamento à válvula
- 8 - Atuador
- 9 - Pino do atuador
- 10 - Fole regulador
- 11 - Tubo capilar
- 12 - Chave para ajustagem do ponto de controle (set-point)
- 13 - Escala graduada
- 14 - Pino e fuso roscado para regulagem do ponto de controle (set-point)
- 15 - Proteção contra sobrecarga de temperatura
- 16 - Porca sobreposta
- 17 - Niple duplo
- 18 - Fole metálico
- 19 - Sensor de temperatura (bulbo sensor)



Tipo 4 - controlador de temperatura

- 1 - Válvula de controle
- 2 - Elemento atuador
- 3 - Tubo capilar
- 4 - Dispositivo de regulagem
- 5 - Bulbo sensor

EXEMPLOS DE INSTALAÇÃO

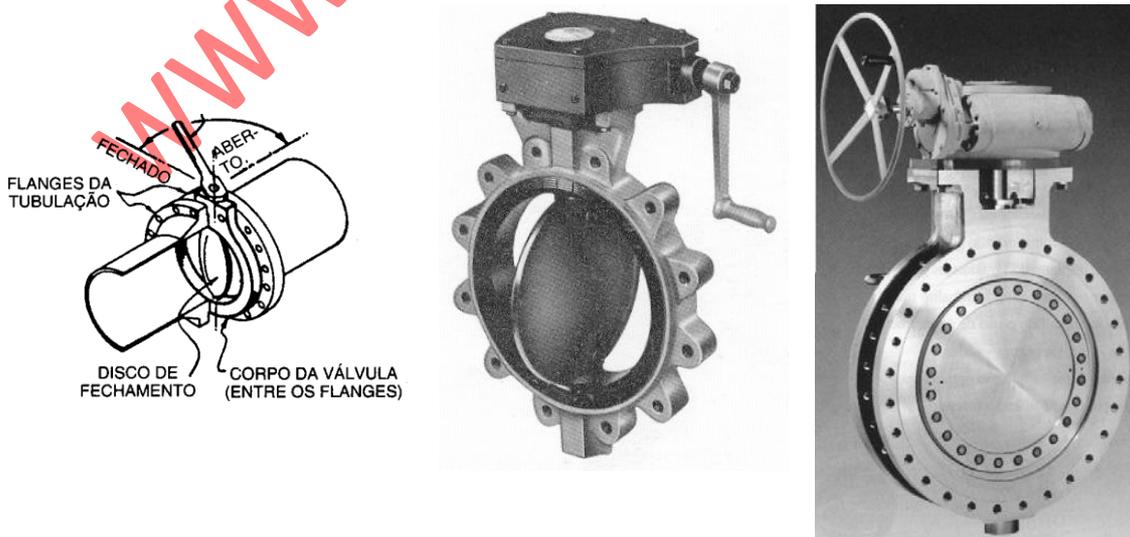


VÁLVULAS DE BORBOLETA

SÃO VÁLVULAS DE REGULAGEM MAS TAMBÉM PODEM TRABALHAR COMO VÁLVULAS DE BLOQUEIO

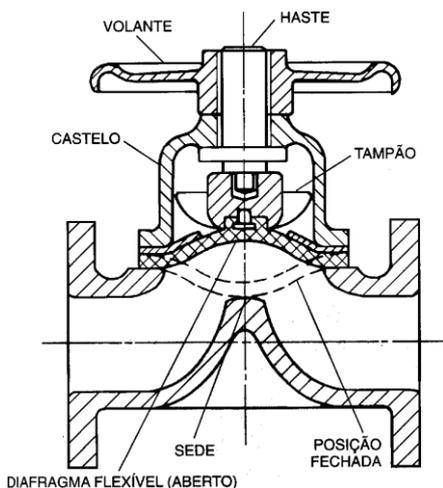
SÃO APROPRIADAS PARA A APLICAÇÃO DE REVESTIMENTOS INTERNOS ANTICORROSIVOS

SÃO VÁLVULAS LEVES, BARATAS E PODEM SER FACILMENTE ADAPTADAS A DIVERSOS TIPOS DE ATUADORES



VÁLVULAS DE DIAFRAGMA

FORAM DESENVOLVIDAS ESPECIALMENTE PARA BLOQUEIO E REGULAGEM DE FLUIDOS CORROSIVOS, TÓXICOS, BEM COMO PARA FLUIDOS MUITO VOLÁTEIS OU QUE EXIJAM TOTAL SEGURANÇA CONTRA VAZAMENTOS

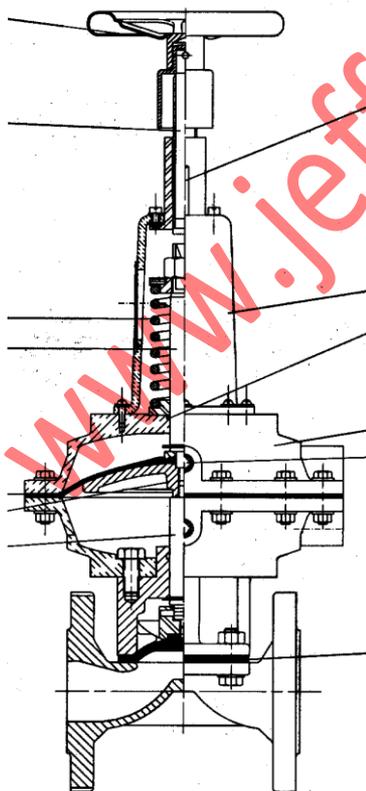


Na maioria das válvulas a sede é em forma de barragem, conforme a figura ao lado.

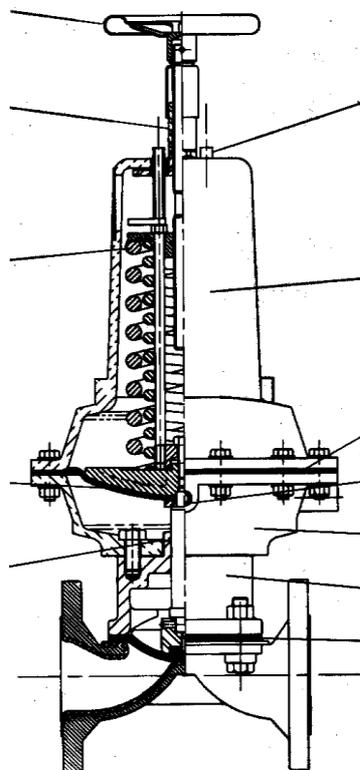
Existem válvulas sem a barragem, denominadas de passagem reta.

A TEMPERATURA DE TRABALHO DEPENDE DO MATERIAL DO DIAFRAGMA

VÁLVULAS DE CONTROLE COM DIAFRAGMA



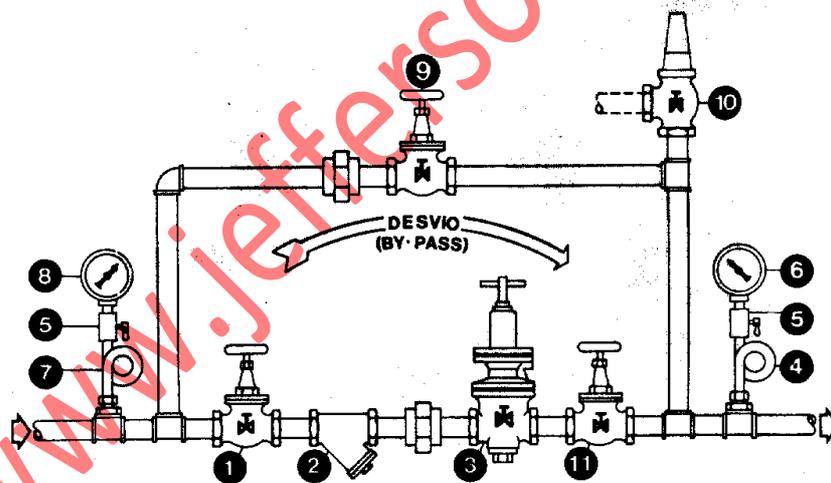
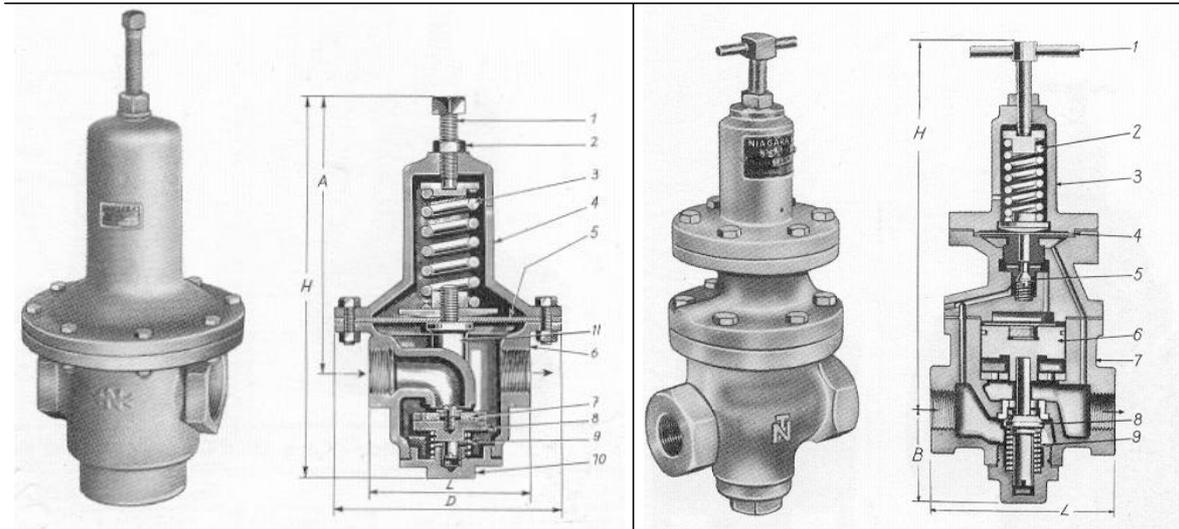
NORMALMENTE ABERTA



NORMALMENTE FECHADA

VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO

REGULAM, SEM INTERVENÇÃO DE QUALQUER AÇÃO EXTERNA, A PRESSÃO DE JUSANTE DA VÁLVULA (São válvulas automáticas)



ESQUEMA DE INSTALAÇÃO TÍPICA DE VÁLVULA AUTOMÁTICA DE REDUÇÃO DE PRESSÃO

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1 — válvula globo | 7 — tubo sifão trombeta |
| 2 — filtro | 8 — manômetro pressão primária |
| 3 — válvula de redução | 9 — válvula globo "by-pass" |
| 4 — tubo sifão | 10 — válvula de segurança |
| 5 — torneira de manômetro | 11 — válvula globo |
| 6 — manômetro pressão secundária | |

SELEÇÃO DE VÁLVULAS

É FEITA EM
DUAS ETAPAS

Seleção do tipo geral da válvula
Especificação das diversas características e detalhes da válvula selecionada

FATORES DE
INFLUÊNCIA
NA SELEÇÃO DO
TIPO DA VÁLVULA
(Dados sobre o projeto)

- Finalidade da válvula (bloqueio, regulagem, retenção etc.)
- Natureza e estado físico do fluido
- Condições de corrosão, erosão, depósito de sedimentos, presença de sólidos etc.
- Pressão e temperatura (valores de regime e valores extremos)
- Diâmetro nominal da tubulação
- Necessidade ou de:
 - fechamento estanque
 - fechamento rápido
 - operação freqüente
 - comando remoto
 - comando automático
 - resistência a fogo
- Custo
- Espaço disponível e posição de instalação

MAIS IMPORTANTE

EXPERIENCIA PREVIA

(Existe utilização de válvulas em serviços similares)

AS DIVERSAS CARACTERÍSTICAS E DETALHES DO TIPO DE VÁLVULA SELECIONADA SÃO REFERENTES À ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS, AO TIPO DE EXTREMIDADE, TIPO DE MOVIMENTAÇÃO DA HASTE, SISTEMA DE ACIONAMENTO ETC. QUE ESTÃO MELHOR DETALHADOS NOS DADOS PARA ENCOMENDA OU REQUISIÇÃO DE VÁLVULAS.

DADOS PARA ENCOMENDA OU REQUISIÇÃO DE VÁLVULAS

1. QUANTIDADE
2. TIPO GERAL DA VÁLVULA (Gaveta, Globo, Macho etc.)
3. DIÂMETRO NOMINAL (Em alguns casos é diferente do Ø do tubo)
4. CLASSE DE PRESSÃO NOMINAL
5. TIPO DE EXTREMIDADE E NORMA DIMENSIONAL RESPECTIVA
6. ESPECIFICAÇÃO COMPLETA DE TODOS OS MATERIAIS (Corpo e castelo, mecanismo interno, anéis de sede, anéis retentores, juntas, gaxetas, revestimento anticorrosivo, parafusos, porcas etc.)
7. TIPO DE LIGAÇÃO DO CORPO-CASTELO
8. SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO DA HASTE

9. ACESSÓRIOS OPCIONAIS E/OU EXIGÊNCIAS ESPECIAIS (Tubo de contorno com válvula [by-pass], indicador de posição de abertura, volante com adaptação para corrente, alavanca com catraca de fixação, alavanca para comando de válvula de retenção, válvula com camisa de aquecimento, válvula a prova de fogo, exigência de fechamento estanque etc.)

10. NORMA DIMENSIONAL

Dados adicionais para as válvulas de segurança

- pressão de abertura, norma de cálculo e tempo para abertura
- descarga livre ou valor da contra pressão de descarga
- vazão máxima, mínima e de regime
- letra indicativa da área do orifício de descarga
- necessidade ou não de fole de balanceamento

Dados adicionais para as válvulas de controle

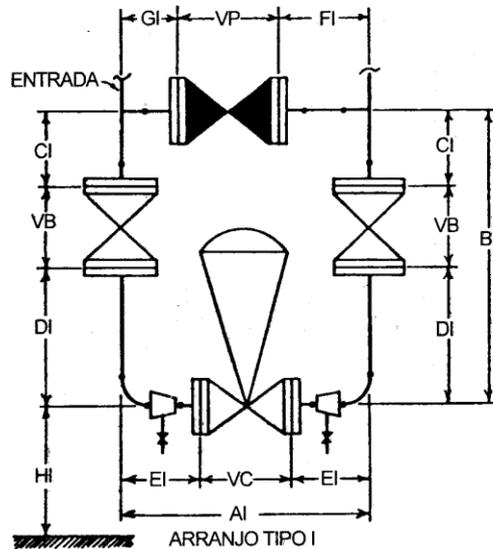
- tipo de curva característica de fechamento
- vazão máxima, mínima e de regime, coeficiente de vazão (C_v)
- perda de carga (máxima e mínima)
- posição desejada da mola (normalmente fechada ou aberta)
- características do ar de comando
- nível máximo de ruído admissível

EM MUITOS CASOS OS CATÁLOGOS DOS FABRICANTES DE VÁLVULAS ESPECIFICAM VÁRIOS DADOS, ASSIM SENDO NO DOCUMENTO DE COMPRA BASTA CITAR O MODELO DO FABRICANTE

AULA 3

Referente ao Capítulo 4 do Livro Texto

ESTAÇÕES DE VÁLVULAS DE CONTROLE – Arranjos Típicos



VC: Válvula de controle
 VB: Válvula de bloqueio
 VP: Válvula da tubulação de contorno

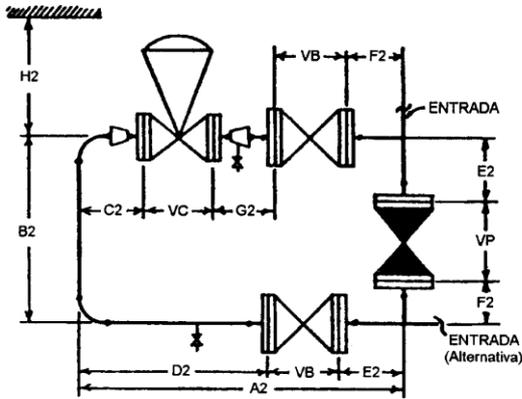
- Notas:
1. As válvulas de bloqueio podem ser válvulas de gaveta ou válvulas de macho do "modelo curto". As válvulas da tubulação de contorno (by-pass) são válvulas de globo para os diâmetros nominais até 4", e válvulas de gaveta para os diâmetros maiores.
 2. Todos os flanges são de face com ressalto, de acordo com a norma ANSI/ASME B.16.5, estando incluído nas dimensões das tabelas uma folga 1,6 mm para as juntas, entre os flanges.
 3. As válvulas de controle devem sempre estar devidamente suportadas. Chama-se atenção que nos arranjos II e V esse suporte é mais difícil, e por isso esses tipos devem ser evitados.

Classe de pressão	Diâmetro nominal (pol.)		Dimensões do arranjo tipo I (mm)										
	Tubulação	Válvula de controle	VC	VB	VP	A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1
150#	2	1 ½	235	178	203	679	991	260	549	221	346	127	575
	3	2	267	203	241	740	1.054	321	527	235	340	155	676
	3	1 ½	235	203	241	740	1.054	321	527	251	340	155	676
	4	3	317	229	292	886	1.070	352	486	282	409	181	749
	4	2	267	229	292	886	1.070	352	486	308	409	181	749
	6	4	368	267	267	1.127	1.360	571	517	378	625	232	991
	6	3	317	267	267	1.127	1.360	571	517	403	625	232	991
	8	6	473	292	292	1.384	1.438	686	457	454	810	279	1.156
300#	2	1 ½	235	216	267	679	991	222	549	221	276	133	575
	3	2	267	282	317	740	1.054	241	527	235	254	165	676
	3	1 ½	235	282	317	740	1.054	241	527	251	254	165	676
	4	3	317	305	356	886	1.070	276	486	282	336	190	749
	4	2	267	305	356	886	1.070	276	486	308	336	190	749
	6	4	368	403	403	1.127	1.360	435	517	378	479	241	991
	6	3	317	403	403	1.127	1.360	435	517	403	479	241	991
	8	6	473	419	419	1.384	1.438	559	457	454	673	289	1.156
8	4	368	419	419	1.384	1.438	559	457	506	673	289	1.156	

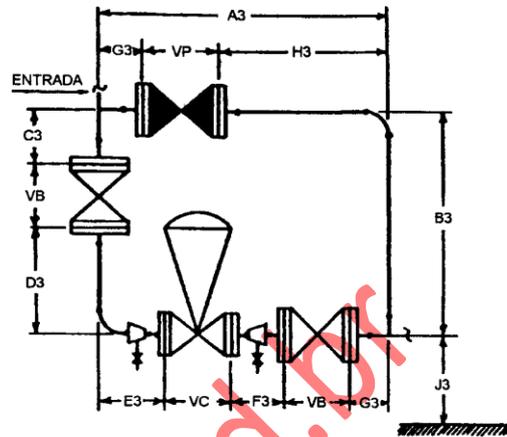
ANEXO 1 – Livro de Tabelas (pág. 177)

Folha 1 de 3

ESTAÇÕES DE VÁLVULAS DE CONTROLE – Arranjos Típicos



ARRANJO TIPO II

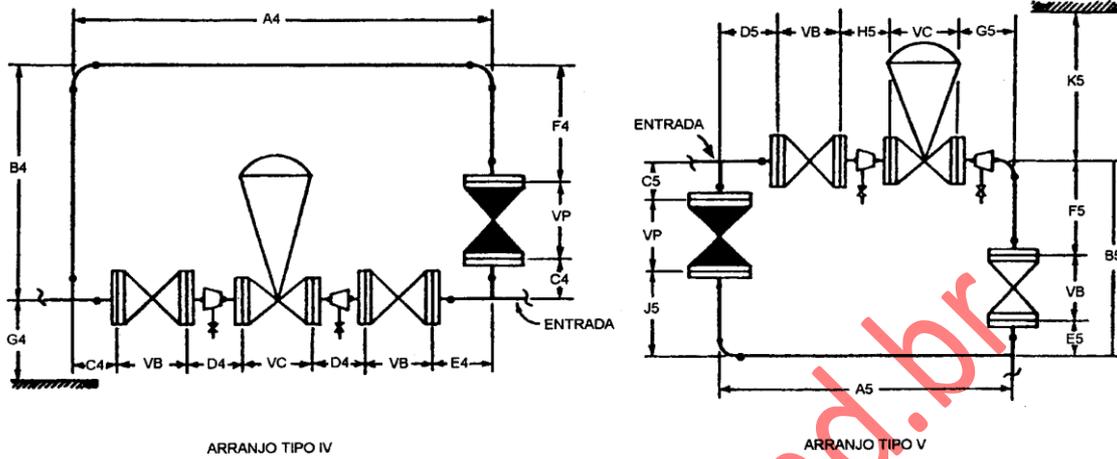


ARRANJO TIPO III

Veja Notas na Folha 1(Página 177 do Livro de Tabelas)
As dimensões VC, VB e VP estão na tabela da Folha 1(Página 177 do Livro de Tabelas)

Diâmetro nominal tubulação (pol.)	Diâmetro nominal válvula de controle (pol.)	Dimensões do arranjo tipo II (mm)								Dimensões do arranjo tipo III (mm)								
		A2	B2	C2	D2	E2	F2	G2	H2	A3	B3	C3	D3	E3	F3	G3	H3	J3
Classe de Pressão 150#																		
2	1 ½	975	594	221	533	260	127	208	930	975	991	260	549	221	208	127	641	575
3	2	1.078	721	235	551	321	155	211	978	1.078	1.054	321	527	235	211	155	678	676
3	1 ½	1.078	721	251	551	321	155	227	978	1.078	1.054	321	527	251	227	155	678	676
4	3	1.238	829	282	654	352	181	222	994	1.238	1.070	352	486	282	222	181	762	749
4	2	1.238	829	308	654	352	181	248	994	1.238	1.070	352	486	308	248	181	762	749
6	4	1.543	1.070	378	702	571	232	282	1.270	1.533	1.360	571	517	378	282	232	1.032	991
6	3	1.543	1.070	403	702	571	232	308	1.270	1.533	1.360	571	517	403	308	232	1.032	991
8	6	1.792	1.260	454	811	686	279	287	1.314	1.792	1.438	686	457	454	287	279	1.218	1.156
8	4	1.792	1.260	506	811	686	279	340	1.314	1.792	1.438	686	457	506	340	279	1.218	1.156
Classe de Pressão 300#																		
2	1 ½	1.022	625	221	581	222	133	214	930	1.025	991	222	549	221	214	133	622	575
3	2	1.176	727	235	649	241	165	221	978	1.176	1.054	241	527	235	221	165	690	676
3	1 ½	1.176	727	251	649	241	165	236	978	1.176	1.054	241	527	251	236	165	690	676
4	3	1.419	825	282	835	276	190	232	994	1.333	1.070	276	486	282	232	190	784	749
4	2	1.419	825	308	835	276	190	257	994	1.333	1.070	276	486	308	257	190	784	749
6	4	1.664	1.083	378	822	435	241	292	1.270	1.689	1.360	435	517	378	292	241	1.041	991
6	3	1.664	1.083	403	822	435	241	317	1.270	1.689	1.360	435	517	403	317	241	1.041	991
8	6	1.938	1.270	454	957	559	289	297	1.314	1.938	1.438	559	457	454	297	289	1.227	1.156
8	4	1.938	1.270	506	957	559	289	349	1.314	1.938	1.438	559	457	506	349	289	1.227	1.156

ESTAÇÕES DE VÁLVULAS DE CONTROLE – Arranjos Típicos



Veja Notas na Folha 1(Página 177 do Livro de Tabelas)
 As dimensões VC, VB e VP estão na tabela da Folha 1(Página 177 do Livro de Tabelas)

Diâmetro nominal tubulação (pol.)	Diâmetro nominal válvula de controle (pol.)	Dimensões do arranjo tipo IV (mm)							Dimensões do arranjo tipo V (mm)									
		A4	B4	C4	D4	E4	F4	G4	A5	B5	C5	D5	E5	F5	G5	H5	J5	K5
Classe de Pressão 150#																		
2	1 ½	1.403	991	127	208	260	657	575	1.108	857	127	260	127	549	221	208	524	930
3	2	1.581	1.054	155	211	321	654	676	1.243	889	155	321	155	527	235	211	489	978
3	1 ½	1.581	1.054	155	227	321	654	676	1.243	889	155	321	155	527	251	227	489	978
4	3	1.762	1.070	181	222	352	594	749	1.410	898	181	352	181	486	282	222	422	994
4	2	1.762	1.070	181	248	352	594	749	1.410	898	181	352	181	486	308	248	422	994
6	4	2.280	1.360	232	282	571	857	991	1.873	1.165	232	571	378	517	378	282	663	1.270
6	3	2.280	1.360	232	308	571	857	991	1.873	1.165	232	571	378	517	403	308	663	1.270
8	6	2.607	1.438	279	287	686	864	1.156	2.199	1.270	279	686	517	457	454	287	695	1.314
8	4	2.607	1.438	279	340	686	864	1.156	2.199	1.270	279	686	517	457	506	340	695	1.314
Classe de Pressão 300#																		
2	1 ½	1.460	991	133	214	222	587	575	1.114	902	133	222	133	549	221	214	498	930
3	2	1.689	1.054	165	221	241	568	676	1.252	978	165	241	165	527	235	221	492	978
3	1 ½	1.689	1.054	165	236	241	568	676	1.252	978	165	241	165	527	251	236	492	978
4	3	1.867	1.070	190	232	276	521	749	1.419	984	190	276	190	486	282	232	432	994
4	2	1.867	1.070	190	257	276	521	749	1.419	984	190	276	190	486	308	257	432	994
6	4	2.445	1.360	241	292	435	711	991	1.883	1.165	241	435	241	517	378	292	517	1.270
6	3	2.445	1.360	241	317	435	711	991	1.883	1.165	241	435	241	517	403	317	517	1.270
8	6	2.762	1.438	289	297	559	727	1.156	2.208	1.270	289	559	390	457	454	297	559	1.314
8	4	2.762	1.438	289	349	559	727	1.156	2.208	1.270	289	559	390	457	506	349	559	1.314

ANEXO 1 – Livro de Tabelas (pág. 179)

Folha 3 de 3