

B30.15.0-P

VÁLVULAS DE REGULAÇÃO MULTIJATO

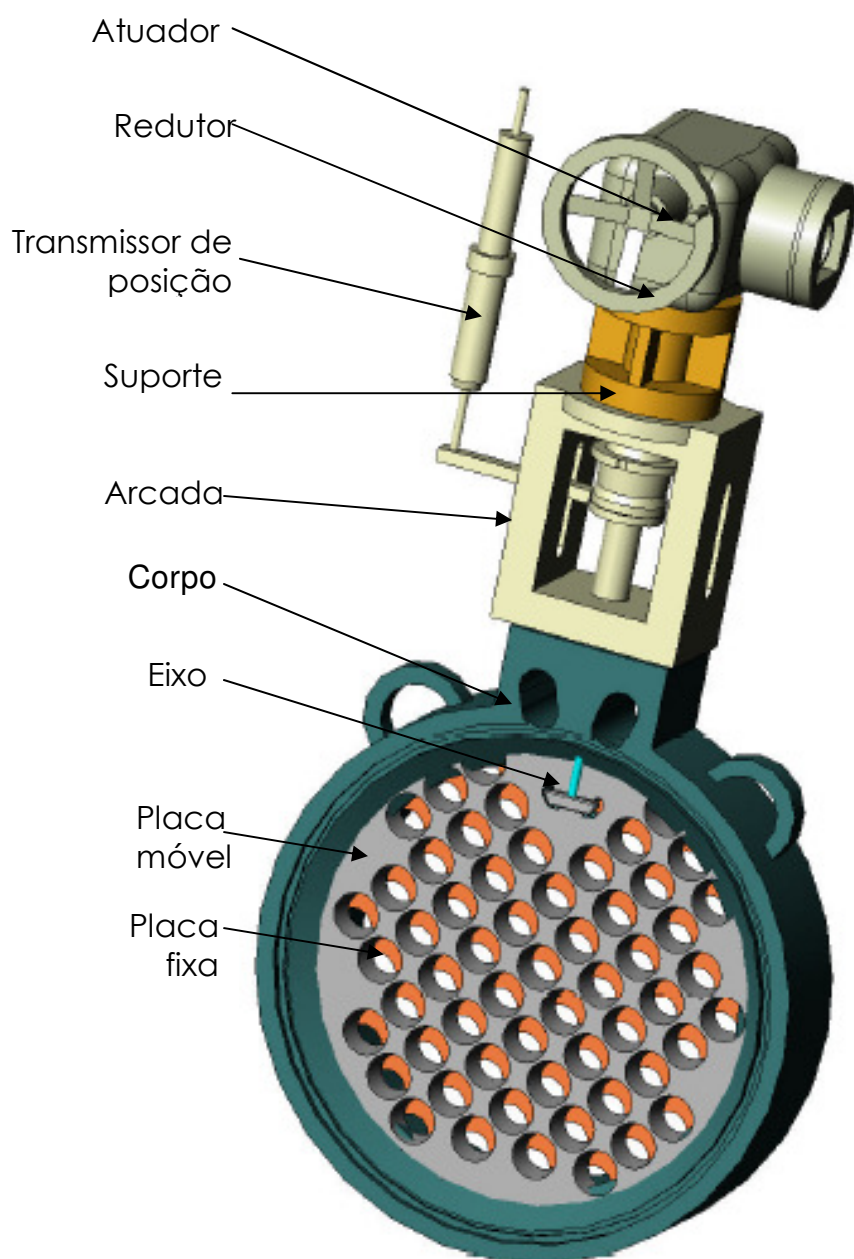
Regulação da vazão e pressão

A Válvula Regulação Multijato, foi desenvolvida especialmente para ajustar as perdas de carga de um circuito hidráulico, permitindo a regulação (manual ou automática), da vazão ou qualquer outro parâmetro ligado a ela como pressão, nível, temperatura, etc.

A sua originalidade reside na forma de dissipar a energia do fluido: o fluxo é fracionado em múltiplos jatos distribuídos uniformemente dentro de toda a seção da tubulação.

- Conceção simples e racional,
- Regulação sobre 100% do curso,
- Excelente coeficiente de cavitação,
- Sensibilidade às menores variações de abertura,
- Eliminação das flutuações induzidas no fluxo,
- Baixo nível de vibrações e ruídos.

Devido a esta sua concepção os efeitos prejudiciais devidos a cavitação, vibrações, ruídos, flutuação de pressão, são praticamente eliminados, assegurando com isto a superioridade da Válvula de Regulação Multijato nos casos de regulação em tubulações de redes d'água para abastecimento urbano, sistemas de irrigação ou industriais.



Princípio

O deslocamento relativo e limitado de duas placas perfuradas permitem a variação da seção de passagem, ou seja, das perdas de carga.

Concepção

Um corpo em forma de anel (1), montado entre flanges, abriga as duas placas circulares (2) e (3) colocadas no sentido perpendicular ao fluxo e perfuradas identicamente.

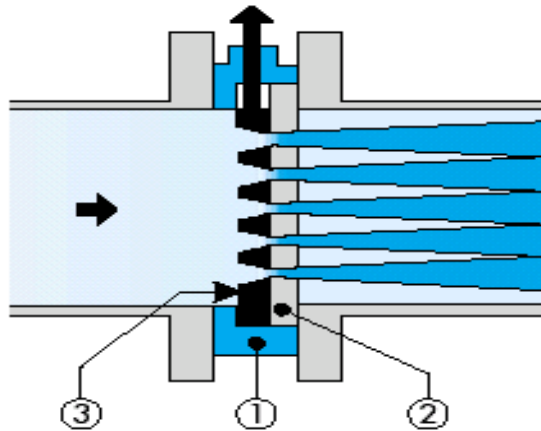
A placa do lado jusante (2) é fixa. A placa do lado montante (3) é móvel e desliza sobre a placa fixa.

Na posição totalmente aberta os orifícios das duas placas coincidem, garantindo a maior seção de passagem do fluxo. Com o deslocamento da placa móvel os orifícios da placa fixa ficam parcialmente obstruídos e a seção de passagem do fluxo diminui progressivamente até a obturação total correspondente a válvula fechada. O movimento da placa móvel pode ser por comando manual ou por intermédio de um atuador (elétrico, hidráulico ou pneumático), eventualmente controlado pelo parâmetro a regular por intermédio de um controlador regulador eletrônico.

Particularidades e vantagens

Um fluido quando atravessa uma válvula dissipa uma parte da sua energia. Esta perda de energia geralmente é acompanhada por fenômenos de perturbação como flutuações do fluxo, induzindo vibrações mecânicas, cavitação (formação de bolhas de ar), ruído

devido a turbulência ou devido ao fenômeno de cavitação.



Numa Válvula de Regulação Multijato, devido a divisão do fluxo numa grande quantidade de pequenos jatos, distribuídos uniformemente em toda a seção das placas, a dissipação da energia é efetuada em melhores condições hidráulicas de forma que ocorre:

- Redução da flutuação do fluxo em virtude da divisão da energia pelos jatos e a redução da amplitude da turbulência induzida por cada um deles. Torna-se também reduzida a extensão das perturbações a jusante da válvula, permitindo com isso, a diminuição da distância mínima geralmente recomendada entre uma válvula e o próximo equipamento ou elemento do circuito como medidor de vazão, tomadas de pressão, cotovelos e outros,
- As Válvulas de Regulação Multijato apresentam um valor de início de cavitação melhor que as demais válvulas de concepção clássica,
- As Válvulas de Regulação Multijato apresentam um bom

comportamento na presença de cavitação, aceitando-a sem riscos, devido:

- A sua ocorrência se dá no escoamento após a válvula e longe das suas partes vitais,
- Nas condições de utilização, previstas não há formação de bolhas de ar, reduzindo os riscos de pulsação da pressão.

Finalmente as Válvulas de Regulação Multijato não possuem tendência natural à abertura ou ao fechamento, o que representa um fator positivo de segurança.

Características hidráulicas

Ensaio hidráulico em plataformas de testes com medições precisas das características e visualização direta do fluxo bem como o acompanhamento da operação de válvulas já instaladas, permitiram definir as características, as condições de utilização e os critérios de escolha e dimensionamento das Válvulas de Regulação Multijato.

Apresentamos as principais características das Válvulas de Regulação Multijato e os critérios de dimensionamento.

Perdas de Carga

As perdas de carga criadas por uma Válvula de Regulação Multijato podem ser definidas pela equação:

$$\Delta H = K \frac{V^2}{2g}$$

Onde:

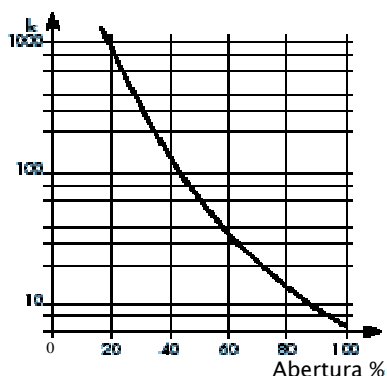
ΔH = perda de carga em metros para determinada abertura da válvula.

K = coeficiente de perda de carga. (adimensional)

V = velocidade do fluxo em m/s calculada com base na dimensão nominal da válvula.

g = aceleração da gravidade em m/s^2 .

O gráfico a seguir apresenta a título de exemplo o valor do coeficiente k para uma área de perfuração máxima.



Vazão específica

A vazão específica (q_{11}) é definida como o fluxo que passa por uma Válvula de Regulação Multijato de 1m de diâmetro e provoca uma perda de carga de 1m.

$$q_{11} = \frac{Q}{D^2 \sqrt{\Delta H}}$$

Onde:

Q = Vazão em m^3/s

D = Diâmetro nominal da válvula, em metros.

ΔH = Perda de carga em metros de coluna d'água.

As curvas de características de vazão e cavitação da Válvula de Regulação Multijato da página a seguir apresenta a título de exemplo a curva:

$q_{11} = f(\text{abertura da válvula})$

Cavitação

A tendência de uma válvula cavitatar normalmente é caracterizada pelo número de cavitação sigma (σ)

definido como:

$$\sigma = \frac{P_2 - P_v}{P_1 - P_2}$$

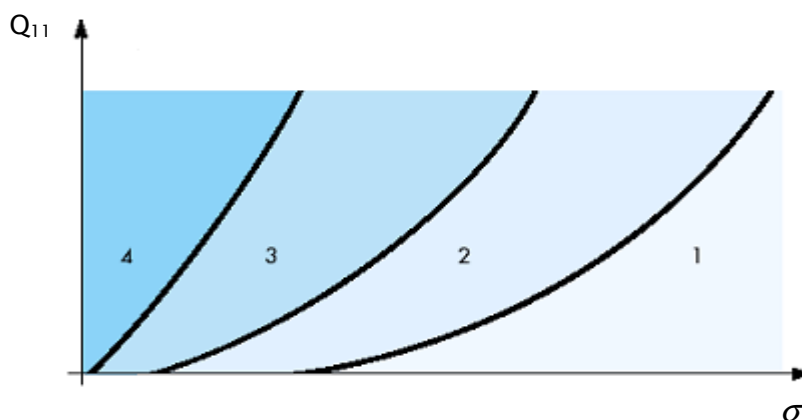
Onde:

P_1 = pressão absoluta do lado montante da válvula (medida do lado montante a uma distância igual ao diâmetro do tubo).

P_2 = pressão absoluta do lado jusante da válvula (medida do lado jusante a uma distância igual a dez diâmetros do tubo, descontando a perda de carga do respectivo trecho).

P_v = pressão de vapor do líquido na temperatura de operação.

Para uma válvula se define em determinada abertura, diversos valores de sigma correspondentes a diversos graus de cavitação. Igualmente pode se definir para determinada válvula a variação do coeficiente sigma em função da abertura. Estes valores podem ser plotados como curvas de sigma requerido, curvas estas que definem o grau de cavitação. Um exemplo de curva de cavitação é apresentado no gráfico a seguir.



Zonas de operação:

1. Operação nominal

2. Operação aceitável

3. Operação possível com certos riscos

4. Operação proibida

Para os casos 3 e 4 favor nos consultar

Curvas características de vazão e cavitação

Variáveis do gráfico:

$$q_{11} = \frac{Q}{D^2 \sqrt{\Delta H}}$$

$$\sigma = \frac{p_2 - P_v}{P_1 - P_2}$$

$$K = \frac{P_1 - P_2}{P_1 - P_v}$$

O gráfico ao lado mostra as curvas características de vazão e cavitação para a Válvula de Regulação Multijato em função da vazão específica q_{11} em m^3/s .

As três curvas do lado direito definem os limites de operação das quatro regiões de cavitação. Em função do valor do sigma, disponível do sistema, que deve sempre ser maior do que o sigma requerido, podemos definir a zona de operação da válvula.

Em função da zona de cavitação são escolhidos os materiais das placas, fixa e móvel como definido a seguir:

- Zona 1 : placa fixa e móvel em ferro fundido nodular.
- Zona 2 : placa fixa em aço inoxidável, e placa móvel em ferro fundido nodular.
- Zona 3 : placa fixa e móvel em aço inoxidável.
- Zona 4 : operação proibida.

Acionamento e controle

O acionamento das Válvulas de Regulação Multijato pode ser:

- Manual com volante com ou sem redutor e com indicador micrométrico de posição,
- Atuador elétrico,

- Atuador hidráulico ou pneumático.

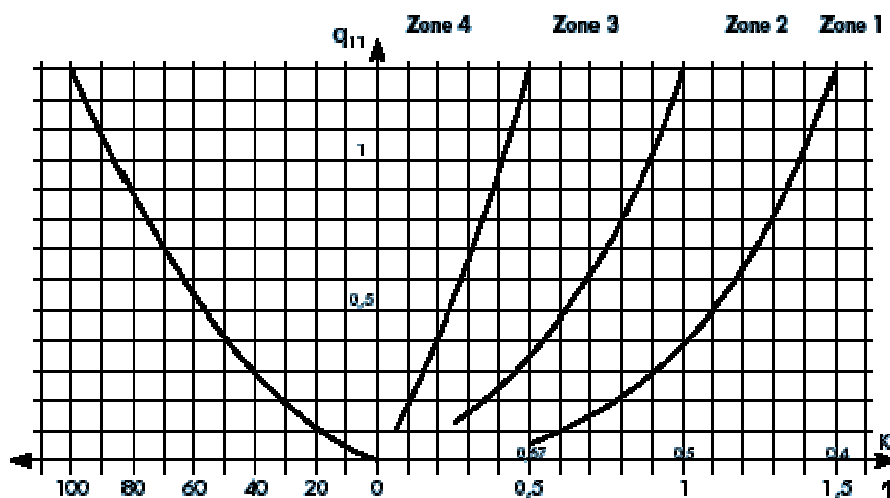


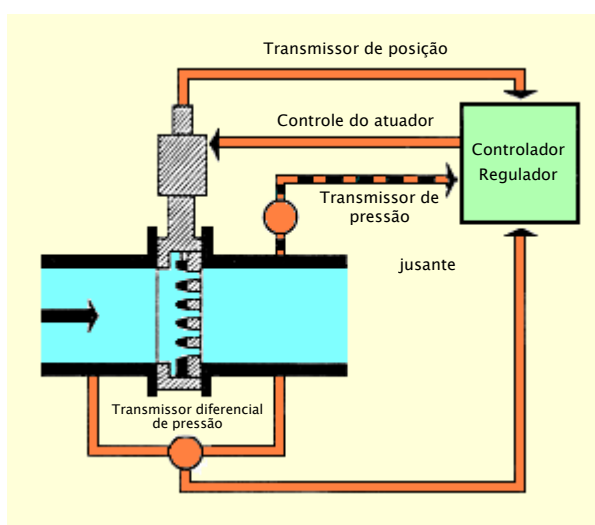
Gráfico não aplicável para Válvula de Regulação Multijato na extremidade da tubulação

Características e detalhes com diversas opções podem ser fornecidos em caso de solicitação.

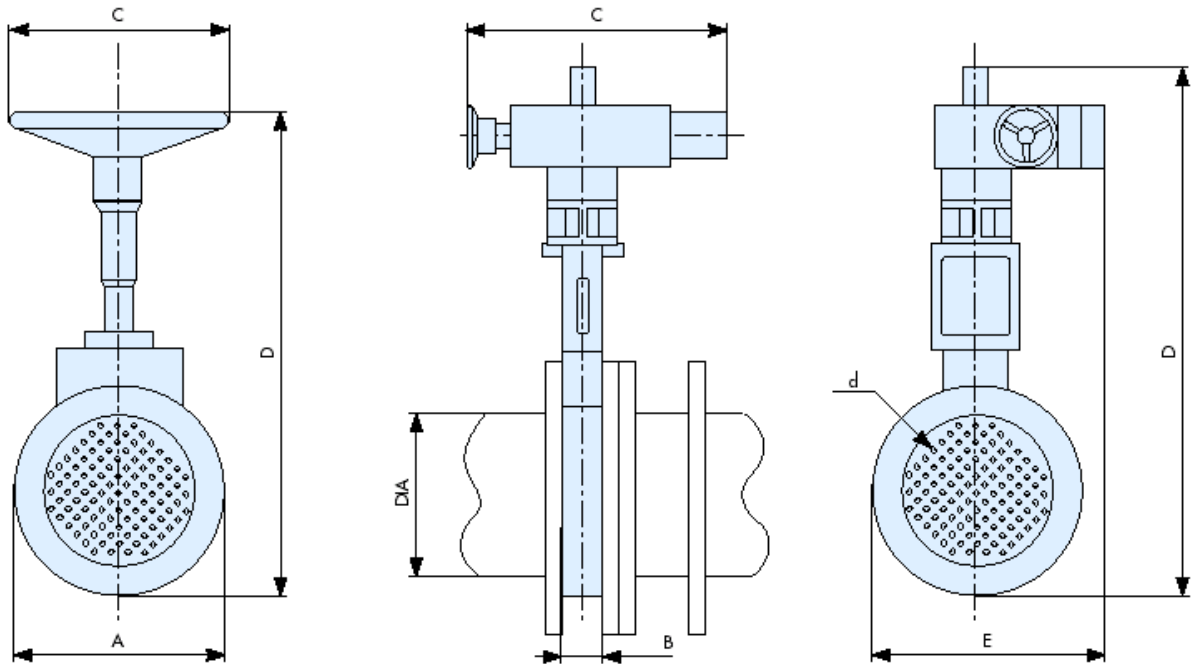
As válvulas de Regulação Multijato quando acionadas por atuadores elétricos, hidráulicos ou pneumáticos, podem ser controladas por intermédio de um controlador

regulador, associado com detetores de pressão, posição, temperatura ou de outro parâmetro submetido a eventual controle.

O esquema a seguir apresenta o diagrama de um sistema de controle de pressão jusante e da vazão.



Dimensões (mm)



DN	Atuador (1)	A (4)	B	C	D (3)	E	d	N (2)	Peso Kg
100	M	162	60	250	390	-	7	8	11
	E			383	480	290			32
150	M	220	80	250	516	-	11	12	20
	E			383	580	320			38
200	M	290	80	250	587	-	15	15,5	35
	E			383	645	350			46
250	M	350	84	315	727	-	18	19	56
	E			475	795	377			80
300	M	400	95	400	757	-	22	11,5	79
	E			475	850	400			106
400	M	516	110	500	943	-	29	15	148
	E			400	1160	602			215
500	E e M	593	150	580	1720	900	36		480
600	E e M	695	160	580	1840	960	43		560
700	E e M	810	160	580	1920	1010	50		600
800	E e M	917	160	580	2040	1060	58		700
900	E e M	1017	160	580	2150	1120	65		800
1000	E e M	1124	160	580	2280	1170	72		900
1200	E e M	1344	160	580	2460	1280	87		1100
1400	E e M	1552	160	580	2670	1380	102		1400
1500	E e M	1660	160	580	2770	1440	109		1700

- (1) M: controle manual
 E: atuador elétrico
 E e M: atuador elétrico e controle manual com redutor

- (2) N: número de voltas entre posições aberta e fechada
 (3) Dimensão indicativa em mm
 (4) Flanges de tubulação conforme ISO2531 ou NBR 7675

Materiais de construção

- Corpo : ferro fundido DIN1693 – GGG 40.
- Placa fixa e móvel: ferro fundido nodular DIN 1693 – GGG 40 ou aço inoxidável AISI 420 (13% de Cr).
- Suporte: ferro fundido nodular DIN 1693 – GGG40.
- Haste : aço inoxidável AISI420 (13% de Cr.).
- Vedações: Perbunan 70 Shore A.



Outros materiais são disponíveis sob consulta, em função das condições de utilização.



Montagem

As Válvulas de Regulação Multijato são montadas entre os flanges de uma tubulação ou em sua extremidade.

Para facilitar a montagem e a desmontagem é recomendável que um dos flanges seja do tipo "flange – Pressão de desmontagem".

As Válvulas de Regulação Multijato podem ser instaladas em:

- Tubulações verticais, de preferência com fluxo descendente,

- Tubulações horizontais, neste caso o atuador ou o comando manual deve estar localizado na posição vertical superior, de forma a assegurar a purga com o uso do dreno, situado na parte inferior do seu corpo.

Limites de utilização

- Temperatura

Em execução padronizada a temperatura de utilização deve ser entre 0 e 80°C.

Com a utilização de materiais apropriados e especiais para as vedações, a estanqueidade da Válvula de Regulação Multijato pode ser mantida até 200°C. Esse limite de temperatura, decorrente da tecnologia de construção, são indicativos e dependem do tipo e da pressão do fluido, mais precisamente da análise dos riscos de cavitação.

- Pressão

A pressão estática máxima normalizada para as válvulas é de 25 bar com DN de 200 a 600 mm, 16 bar para as válvulas com DN de 700 a 800 mm, 10 bar para DN de 900 e 1000 mm e 6 bar para os diâmetros superiores.

Campos de aplicação

- Redes de distribuição d'água,
- Circuitos hidráulicos de distribuição, resfriamento e mistura,
- Tomadas de Estações de Tratamento d'água,
- Descarregadores d'água de bombas e turbinas,
- Descargas de fundo de barragens,
- Bancos de testes de laboratórios hidráulicos.

