

Instrumentação Industrial: As Válvulas de Controle, um Importante "Instrumento"

1.ª Parte

Dentro dos componentes de uma malha de controlo – elemento primário, transmissor, controlador e elemento final de controlo – este último, mais concretamente, a válvula de controlo, tem um papel vital para obter um controlo correto e estável, uma vez que é responsável pela variação de caudal do fluido que modifica a variável a controlar. Na hora de escolher uma válvula de controlo, o técnico tem de encontrar a melhor relação prestações/custo e deve ter em conta as atividades de manutenção da válvula.

DEFINIÇÃO DE EFC

Elemento Final de Controlo é o equipamento que está no fim da malha de controlo e que, recebendo um sinal do controlador, atua na variável manipulada de modo a garantir o controlo do processo. A válvula de controlo é, porventura, o mais popular EFC.

VÁLVULA DE CONTROLO

A válvula de controlo é um dispositivo mecânico e basicamente trata-se de um orifício de área variável, destinado à regulação de caudais de fluidos. Na Figura 1 pode observar-se que uma válvula de controlo típica tem, basicamente, o corpo e o atuador ou servomotor.

Os atuadores são classificados em função do tipo de energia que utilizam, havendo atuadores elétricos, pneumáticos, hidráulicos e manuais. Por vezes encontram-se válvulas com atuadores mistos: eletro-pneumáticos e eletro-hidráulicos. No controlo automático dos processos industriais, grande parte das válvulas utilizadas têm um atuador pneumático, controlado por um sinal pneumático de 3-15 psi (ou 0,2-1 Kg/cm²), por terem um bom desempenho e serem mais baratas do que as do atuador elétrico.

O atuador está fixo a uma haste que posiciona o obturador relativamente à sede, quer em movimento de rotação ou linearmente, muitas vezes em condições de operação de temperaturas e pressões elevadas, com o mínimo de atrito. A posição relativa entre o obturador e a sede permite a passagem do fluido, desde um caudal nulo (ou quase nulo) até ao caudal máximo, e com uma relação entre o caudal/curso caracterizada nas curvas características da válvula. O corpo da válvula de controlo tem no seu interior o obturador e as sedes. E é de rosca, de flange ou soldada para conetar a válvula aos tubos.

CORPO DA VÁLVULA

O corpo da válvula deve resistir à temperatura e à pressão do fluido sem perdas, ter uma dimensão adequada para o caudal a controlar e ser resistente à erosão ou à corrosão produzidas pelo fluido. Os

materiais mais utilizados são o ferro, aço e o aço inoxidável e em casos especiais, os materiais podem ser ligas de cobre, polímeros, cerâmica, entre outros.

O corpo e as conexões aos tubos são flangeados, roscados ou soldados e cabe destacar os seguintes pontos:

1. As conexões rosçadas aplicam-se até 2" (Figura 2 a).



Figura 2 a. Conexões rosçadas.

2. As flanges podem ser planas, com saliência, fêmeas maquinadas e fêmeas maquinadas com junta de Teflon (Figura 2 b, c, d).



Figura 2 b. Flanges planas.

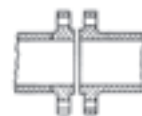


Figura 2 c. Flanges com saliência.



Figura 2 d. Flanges fêmeas maquinadas.

3. As conexões soldadas podem ser com encaixe ou com soldadura no topo. As primeiras aplicam-se para tamanhos de válvulas até 2" e as segundas desde 2 1/2" a tamanhos maiores (Figura 2 e, f). E em qualquer dos casos aplicam-se para pressões e temperaturas de fluidos elevados, como é o caso de caldeiras de produção de vapor.

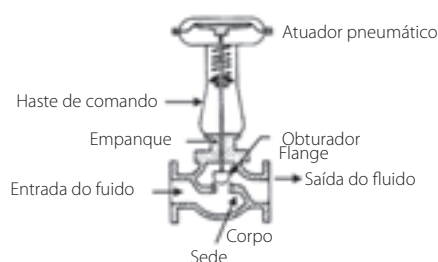


Figura 1. Válvula.

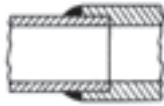


Figura 2 e. Conexões soldadas com encaixe.



Figura 2 f. Conexões com soldadura no topo.

CORROSÃO NAS VÁLVULAS. MATERIAIS.

Designa-se por corrosão nas válvulas o ataque químico, por parte do fluido em escoamento, aos constituintes como o corpo, o obturador e a sede. A corrosão origina um aumento da rugosidade no interior das paredes e um aumento da secção interna, degradando as características do escoamento.

A corrosão poderá ser atenuada de duas formas: adicionando ao fluido um produto neutralizante ou selecionando adequadamente os materiais para o revestimento interno da válvula e para as partes internas da válvula que estão em contacto direto com o fluido, como o obturador e a sede.

Não existe atualmente nenhum material que resista à corrosão de todos os fluidos, por isso em muitos casos é necessário utilizar materiais combinados cuja seleção depende do meio específico de trabalho.

A Tabela 1 permite selecionar os materiais resistentes à corrosão.

Note-se que serve apenas como um guia e não uma recomendação exata uma vez que uma grande variedade das condições de serviço podem alterar as características de resistência do material; na verdade, a seleção particular de um material específico dependerá de ensaios experimentais no processo.

Note-se que as válvulas fabricam-se normalmente em aço inoxidável, titânio ou hastelloy.

Quando o material resistente à corrosão é caro ou não adequado, podem utilizar-se materiais de revestimento de plástico. Como é lógico, o revestimento não pode falhar uma vez que o fluido atacaria o metal base e a válvula perfuraria.

Os materiais plásticos são resistentes à corrosão para muitos materiais químicos (ácido sulfúrico, ácido nítrico, e outros) e têm boas características dielétricas. No entanto, não resistem às vibrações mecânicas mas são um material idóneo para revestimento de metais para proteção de corrosão e vibrações. Perante a erosão, os materiais plásticos têm uma maior duração do que os metálicos.

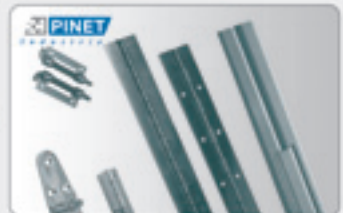
INCRUSTAÇÕES NAS VÁLVULAS. MATERIAIS.

Chamam-se incrustações a depósitos de minerais sobre a superfície interna da válvula. Normalmente estes depósitos são

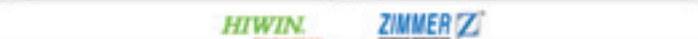
TRANSMISSÃO DE POTÊNCIA E ACCIONAMENTOS



STANDARDS, FECHOS E FIXAÇÕES



TECNOLOGIA DE MOVIMENTO LINEAR



PLÁSTICOS TÉCNICOS



Fluido corrosivo	Metais						Plásticos				
	Cobre	Hastelloy B	Hastelloy C	Monel	Níquel	Aço Inoxidável 316	Titânio	Buna N	Teflon (PTFE)	Viton	
Amoníaco Anidro	D	B	B	B	C1	D	A	B	A	D	
Ácido Clorídrico < 1%	D	B	A	C	D	D	A	B	A	A	
Ácido Clorídrico 1-20%	D	B2	C2	D	D	D	A	B	A	A	
Ácido Clorídrico > 20%	D	A	B	B	D	D	A	C	A	A	
Ácido Nítrico 20%	D	X	A	D	B	B	X	D	A	B	
Ácido Nítrico Fumegante > 70%	B	A	A	A	A	B	A	D	A	B	
Ácido Nítrico em Ebulição 20%	B	A	A	A	A	B	A	D	A	B	
Ácido Nítrico em Ebulição 65%	D	B	B	B	D	D	D	D	A	B	
Ácido Ortofosfórico < 10%	D	C	A	D	C	D	D	B	A	A	
Ácido Ortofosfórico 10-50%	D	B	C	D	D	D	D	B	A	A	
Ácido Ortofosfórico < 10% em Ebulição	B	A	A	B	B1	C	A	D	A	A	
Ácido Ortofosfórico 85% em Ebulição	C	A	A	B	B	B	A	D	A	A	
Hidróxido de Sódio 50%	D	A	A	C	B1	D	A	B	A	C	
Hidróxido de Sódio <30% em Ebulição	C	B	B	A	A	B	A	D	A	C	
Hidróxido de Sódio >30% em Ebulição	D	B	B	B	A	B	B	D	A	C	
Ácido Sulfúrico <2%	D	A	C	D	D	D	D	A	A	A	
Ácido Sulfúrico 2-40%	D	B	D	D	D	D	D	C	A	A	
Ácido Sulfúrico 40-60%	D	B	D	D	D	D	D	D	A	A	
Ácido Sulfúrico Concentrado	D	B	B	D	B	D	A	D	A	A	
Ácido Sulfúrico <10% em Ebulição	B	B	B	A	A	B	A	D	A	A	
Ácido Sulfúrico 10-60% em Ebulição	D	B	B	C	B3	C	B	D	A	A	
Ácido Sulfúrico Concentrado e em Ebulição	A	A	A	A	A	A	A	D	A	A	
Ácido Sulfuroso Saturado	B	A	A	A	A	B	A	C	A	A	

Legenda: A - Absolutamente Resistente - Material recomendável para construção. B - Resistente Moderadamente - Satisfatório para a maioria das aplicações. C - Resistência Duvidosa - Material a usar com cuidado. D - Não Resistente - Não recomendado. X - Não existe informação. 1 - Sujeito a corrosão em tubagens com soluções atmosféricas. 2 - Para 30%. 3 - Para 50%.

Tabela 1. Metais e plásticos resistentes à corrosão.

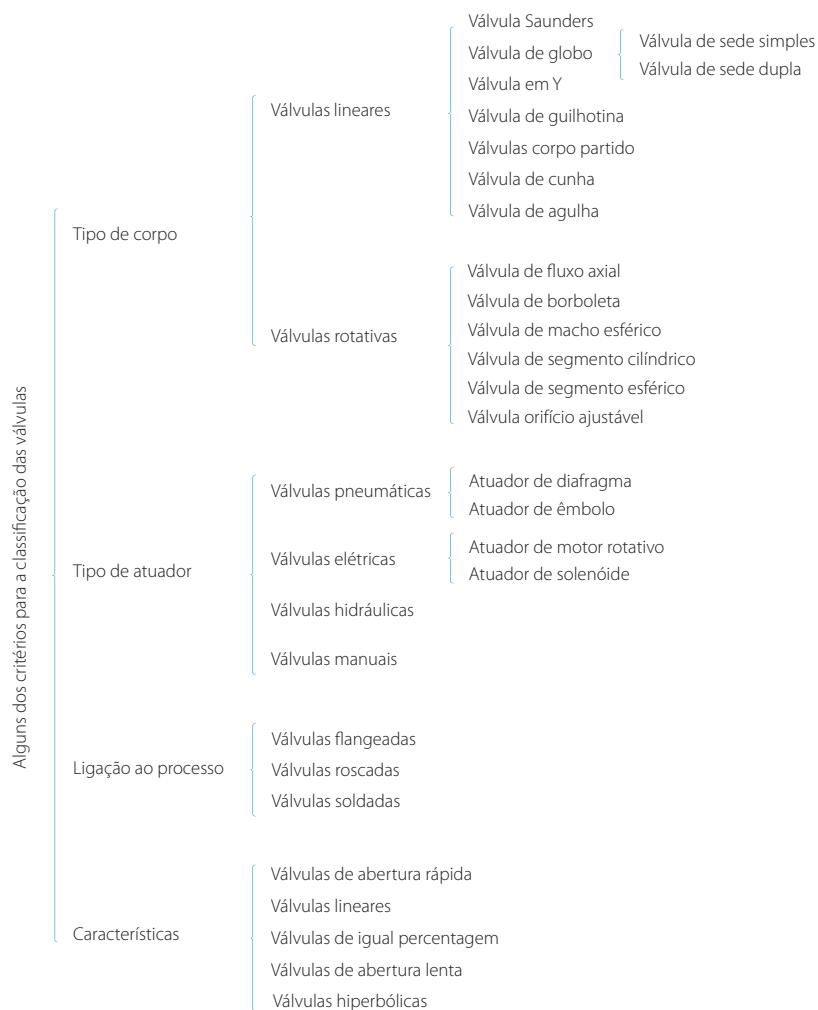


Figura 3. Classificação das válvulas de controlo

de materiais calcários, sendo frequentes em válvulas de água. As incrustações provocam uma diminuição da secção interna e um aumento da rugosidade das superfícies internas, provocando perdas de cargas elevadas e uma consequente degradação das características.

As incrustações poderão ser atenuadas, adicionando ao fluido um produto anti-incrustação ou selecionando o material de revestimento interno da válvula, ou ainda efetuando uma manutenção corretiva com a frequência adequada.

TIPOS DE VÁLVULAS

As válvulas podem ser de vários tipos segundo o desenho do corpo, o movimento do obturador e com o atuador que utilizam. Basicamente classificam-se dois grandes grupos: válvulas com um obturador de movimento linear em que a secção do orifício é modificada por meio de um movimento retilíneo da haste de comando e as válvulas com obturador de movimento rotativo em que a haste comando efetua um movimento angular. Na Figura 3 apresentam-se alguns dos critérios para a classificação das válvulas. 📄