

Válvulas de Controle

Fernando Tadeu Rios Dias

e-mail: fernandotadeurios@uol.com.br

cpmeng@ebrnet.com.br

Cel: 27-9961.6121



**Válvulas de Controle
Introdução**



Válvulas de Controle

Definição:

Dispositivo cuja finalidade é a de provocar uma obstrução parcial ou total em uma tubulação com o objetivo de permitir maior ou menor passagem de um fluido sob controle por esta tubulação

Válvulas de Controle

- Partes de uma válvula de controle:
- 1- Corpo
- 2-Castelo
- 3-Atuador

Válvulas de Controle

- Classificação devido acionamento
 - 1-Manual
 - 2-Auto-regulada
 - 3-controle

Válvulas de Controle

Conceitos básicos

Válvulas de Controle

Vazão

Define-se vazão com sendo a quantidade volumétrica, mássica ou gravitacional de um fluido que passa através de uma seção de uma tubulação ou canal por unidade de tempo.

Válvulas de Controle

Unidades Usuais de Vazão

- Vazão volumétrica : m^3/h ; m^3/s ; l/h ; gpm
- Vazão Normalizada : Nm^3/h ; Ncf/h ; Nl/h
- mássica : kg/h
- Gravitacional : T/h

Válvulas de Controle

- Regime de escoamento
 - Laminar
 - Transitório
 - Turbulento
- Número de Reynolds
 - Determina o tipo de escoamento de um fluido em um duto (turbulento ou laminar)

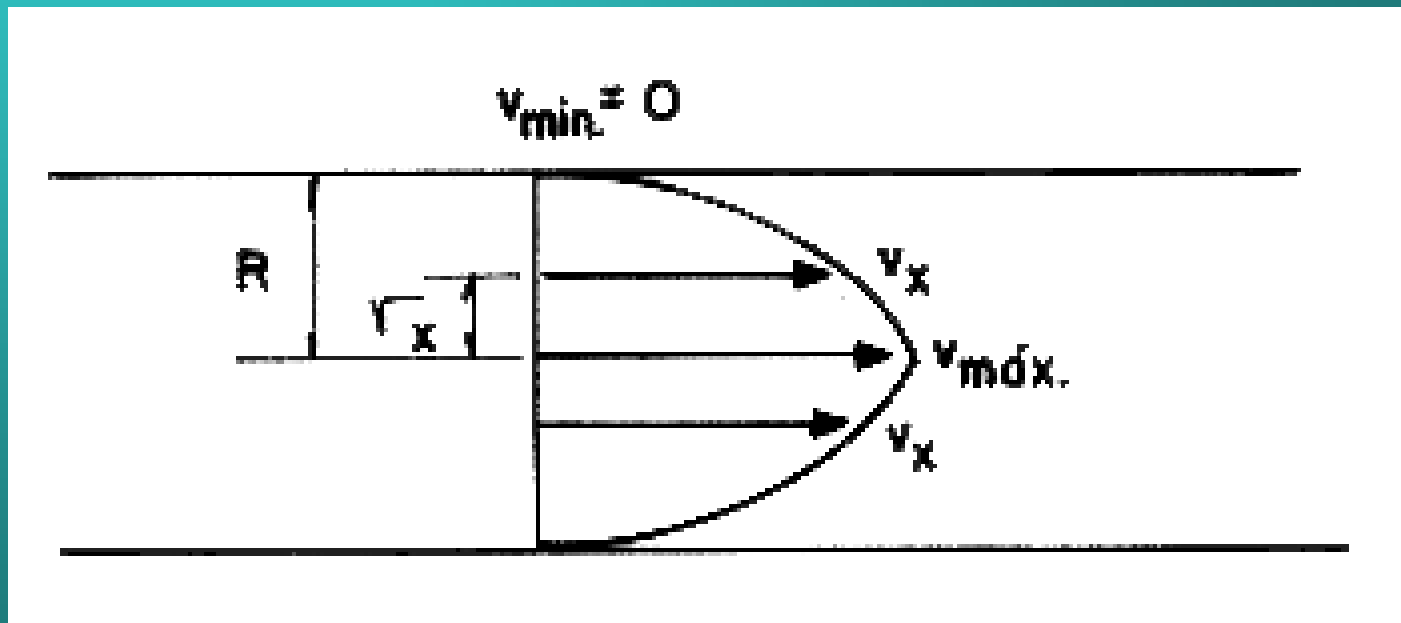
$$Re = \frac{V \times D}{\nu}$$

Válvulas de Controle

- **Viscosidade**
- - Resistência ao escoamento de um fluido em um duto qualquer
- * Viscosidade absoluta ou dinâmica
- -atrito interno em um fluido, que se opõe ao movimento relativo de suas moléculas e ao movimento de corpos sólidos que nele estejam
- * Viscosidade cinemática
- Relação entre a viscosidade absoluta e a massa específica de um fluido tomados à mesma temperatura.

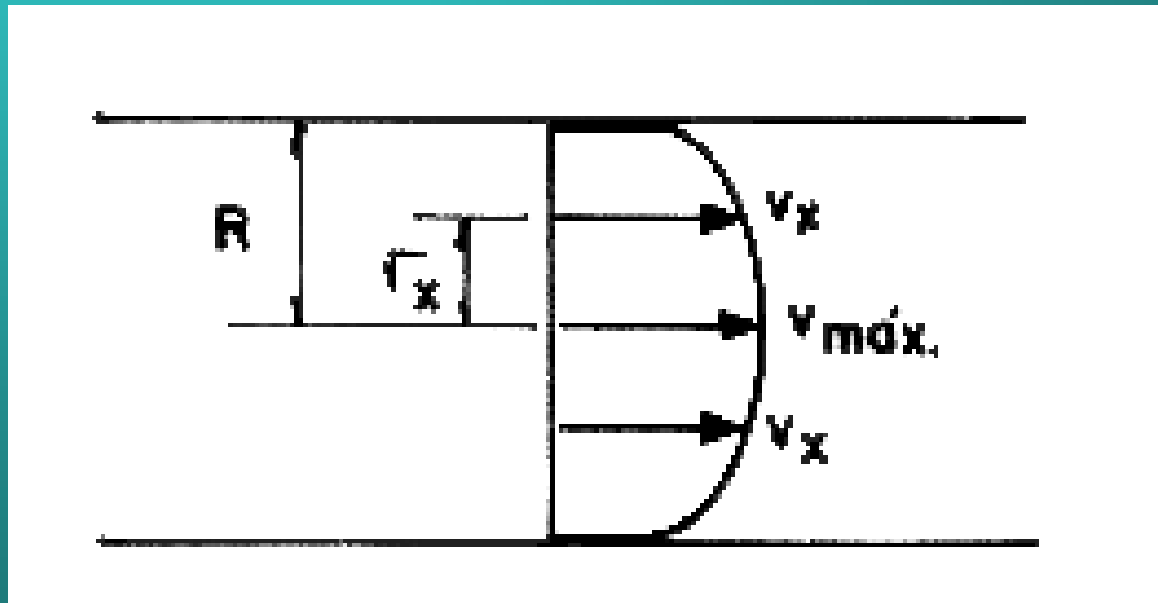
Válvulas de Controle

Perfil de Velocidade- Escoamento Laminar



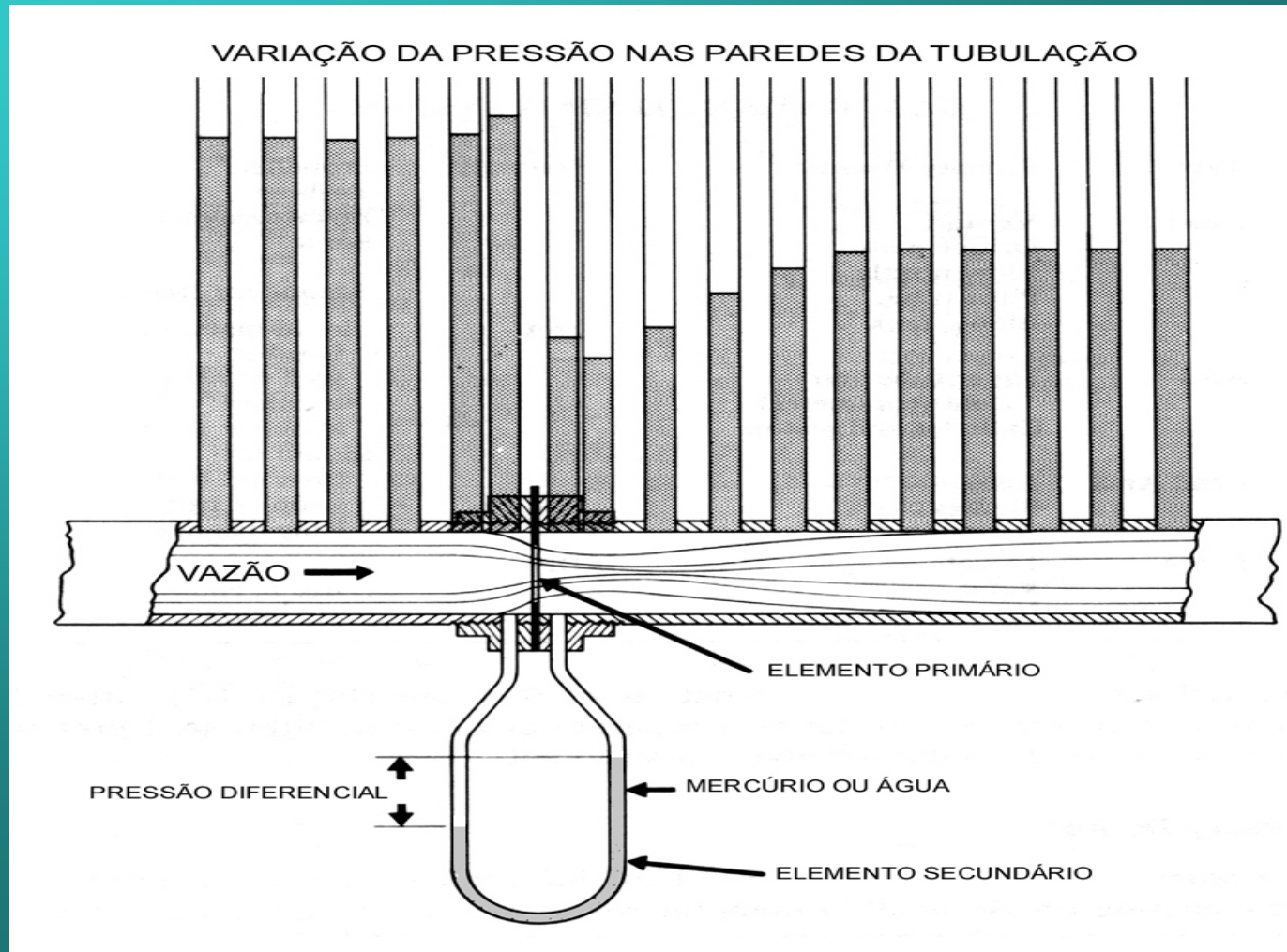
Válvulas de Controle

Perfil de Velocidade- Escoamento Turbulento



Válvulas de Controle

Perfil de Pressão x Velocidade



Válvulas de Controle

Características Técnicas Importantes

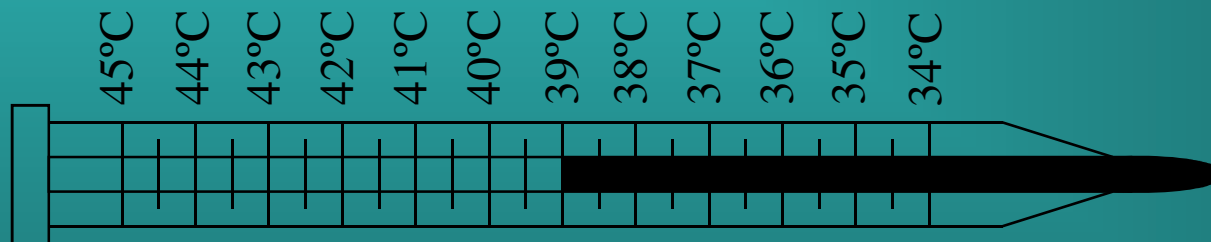
Válvulas de Controle

- Faixa de Medição (range);
- Largura de Faixa (Span);
- Zona Morta;
- Resolução;
- Histeresis;
- Repetibilidade (repeatability);
- Linearidade;
- Rangeabilidade;
- Precisão (Accuracy);
- Tempo de Resposta;
- Tempo morto;
- Amortecimento (damping);

Válvulas de Controle

Faixa de Medição (Range)

- É o conjunto de valores compreendidos dentro dos limites superior e inferior da capacidade de medição ou de transmissão do instrumento.

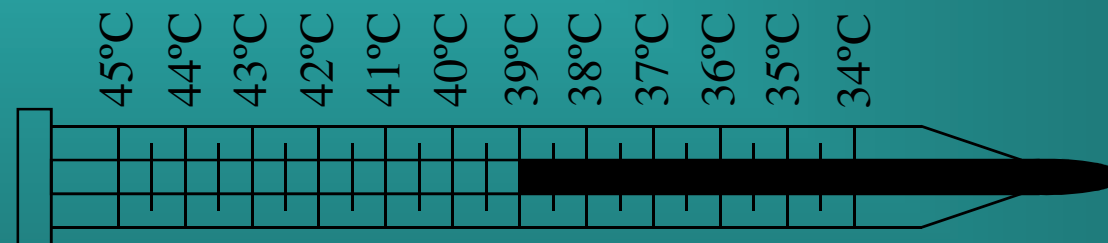


☀ Diz-se então que o RANGE do termômetro acima é de 34 à 45°C, ou seja, o termômetro pode medir valores entre 34 e 45°C.

Válvulas de Controle

Largura de Faixa (Span)

- É o variação máxima de valores que pode ser medida por um instrumento.
- É obtida através da diferença entre os valores superior e inferior da faixa de medição (RANGE) do instrumento.

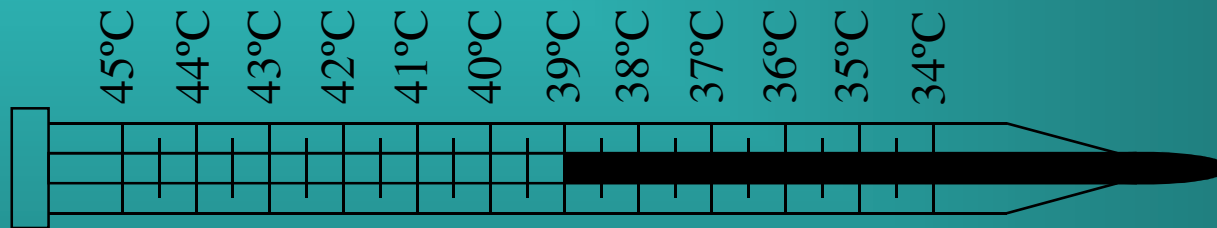


☀ Diz-se então que o SPAN do termômetro acima é de 11°C, ou seja, o termômetro pode ter uma variação máxima de temperatura de 11°C.

Válvulas de Controle

Zona Morta

- Intervalo máximo no qual um estímulo pode variar em ambos os sentidos sem produzir variação na resposta de um instrumento de medição.
- É medido normalmente em relação ao % SPAN.



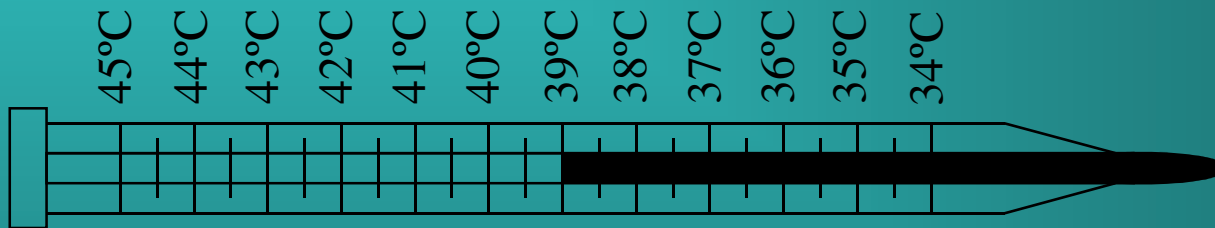
$$\text{Zona Morta} = \pm 0,1\% \text{ de } 11^{\circ}\text{C} = \pm 0,011^{\circ}\text{C}$$

- No termômetro acima observamos que a zona morta é de $\pm 0,011^{\circ}\text{C}$, ou seja, dentro destes limites não se observa variação na coluna de mercúrio.

Válvulas de Controle

Resolução

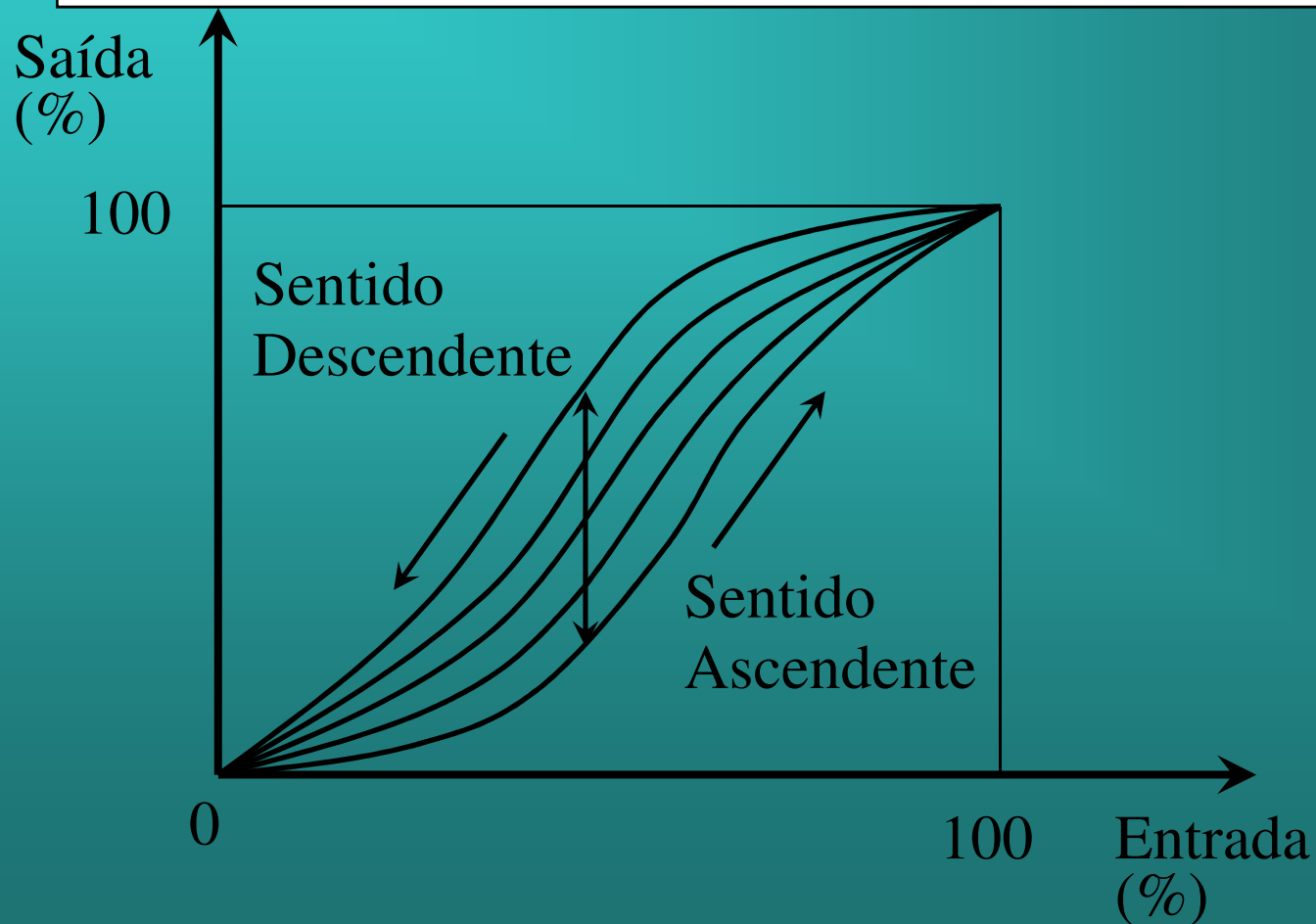
Menor diferença entre indicações de um dispositivo mostrador que pode ser significativamente percebida.



Válvulas de Controle

Histeresis

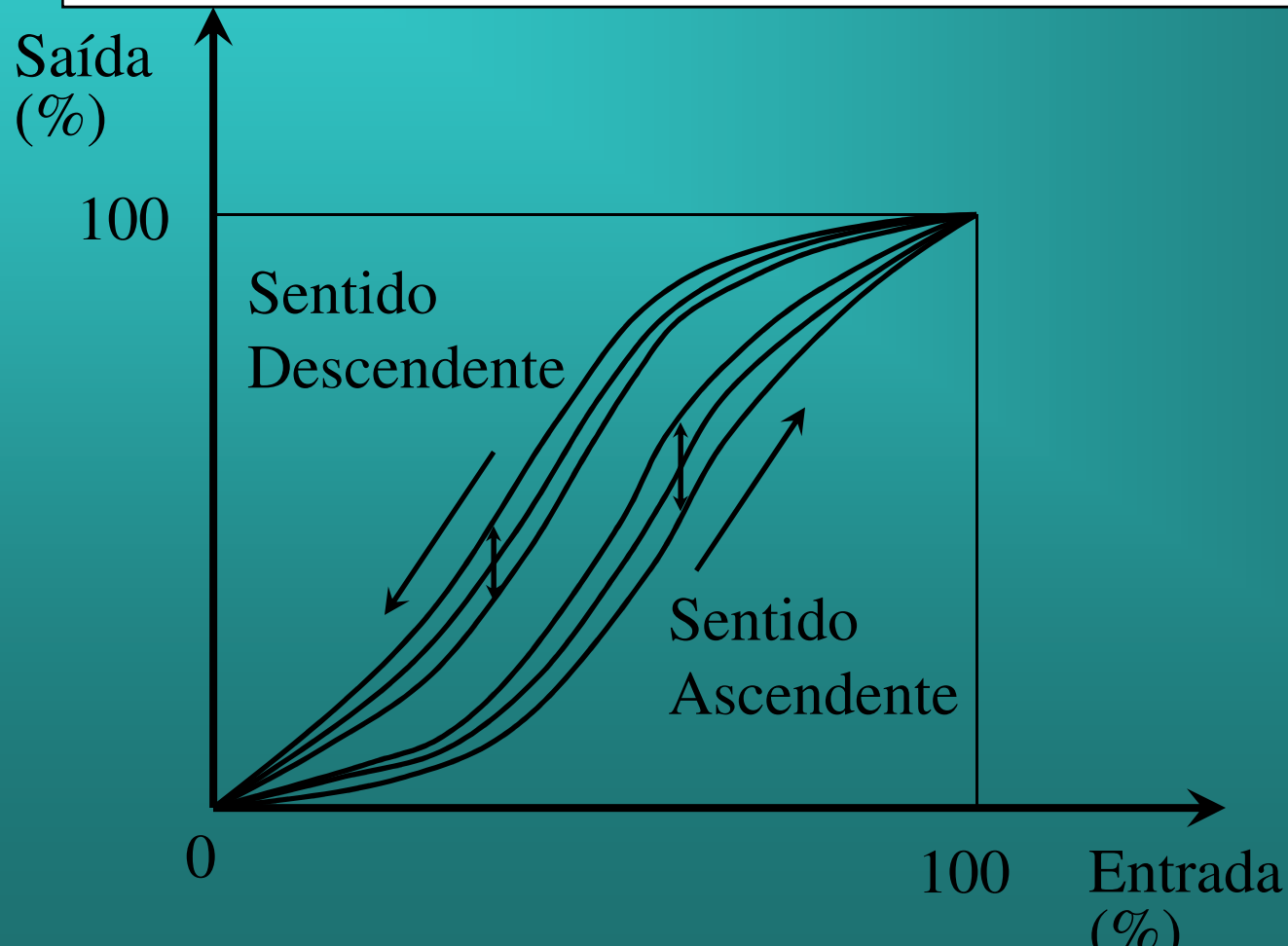
Representa a máxima diferença entre os valores obtidos durante o processo de medição quando a escala é percorrida no sentido ascendente e descendente. É normalmente obtida em relação ao % do SPAN.



Válvulas de Controle

Repetitividade

Representa a máxima diferença entre os valores obtidos durante o processo de medição quando a escala é percorrida no sentido ascendente e descendente. É normalmente obtida em relação ao % do SPAN.



Válvulas de Controle

Rangeabilidade

- Para instrumentos que possuem duas ou mais faixas, é o quociente entre a faixa máxima e mínima.
- Para as válvulas de controle representa o quociente entre a máxima e mínima vazão que pode ser controlada por elas.

Válvulas de Controle

Tempo de resposta

- Tempo que leva o instrumento para reagir completamente a uma excitação na sua entrada. É a constante de tempo do instrumento ($T = RC$)

Válvulas de Controle

Tempo morto

- É o tempo que leva o instrumento para iniciar uma reação a uma excitação na entrada

Válvulas de Controle

Damping

- Constante de tempo adicionada de forma proposital para filtrar/eliminar ruídos indesejavel na variável em medição/transmissão.

Válvulas de Controle

Simbologia Conforme Norma ISA 5.1

- *Código de Identificação de Instrumentos*

Identificação Funcional

Identificação da Malha

T	RC	210	A
1ª letra	Letras subseqüentes	Nº da Malha	Sufixo (normalmente não é utilizado)

Válvulas de Controle

- Identification Letters* Simbologia Conforme Norma ISA

	<i>FRIST-LETTER</i>		<i>SECCENDING-LETTERS</i>		
	Measured or initiating variable	Modifier	Readout or passive function	Outiput Function	Modifier
A	Analysis	-	Alarm	-	-
B	Burner, Combustion	-	User's Choice	User's Choice	User's Choice
C	User's Choice	-	-	Control	-
D	User's Choice	Differential	-	-	-
E	Voltage	-	Sensor (Primary Element)	-	-
F	Flow Rate	Ratio(fracion)	-	-	-
G	User's Choice	-	Glass, Viewing Device	-	-
H	Hand	-	-	-	High
I	Corrent (Electrical)	-	Indicate	-	-
J	Power	Scan	-	-	-
K	Time, Time Schedule	Time Rate of Change	-	Control Station	-

Válvulas de Controle

	<i>FRIST-LETTER</i>		<i>SECCENDING-LETTERS</i>		
	Measured or initiating variable	Modifier	Readout or passive function	Outiput Function	Modifier
L	Level	-	Light	-	Low
M	User's Choice	Momentary	-	-	Middle, Intermediate
N	User's Choice	-	User's Choice	User's Choice	User's Choice
O	User's Choice	-	Orifice,Restriction	-	-
P	Pressure, Vaccum	-	Point (Test) Connection	-	-
Q	Quantity	Integrate, Totalize	-	-	-
R	Radioation	-	Recorder	-	-
S	Speed, Frequency	Safety	-	Switch	-
T	Temperature	-	-	Transmit	-
U	Multivariable	-	Multivariable	Multivariable	Multivariable
V	Vibration, Mechancal Analisis	-	-	Valve, Damper, Louver	-
W	Weight, Force	-	Well	-	-
X	Unclassified	X Axis	Unclassified	Unclassified	Unclassified

Válvulas de Controle

<i>FRIST-LETTER</i>		<i>SECCENDING-LETTERS</i>			
	Measured or initiating variable	Modifier	Readout or passive function	Outiput Function	Modifier
Y	Event, State or Presence	Y Axis	-	Relay, Compute, Convert	-
Z	Position, Dimension	Z Axis	-	Driver, Atuator, Unclassified Final Control Element	-

Válvulas de Controle

- Símbolos de Linha de Instrumentos - Tipos de Conexões*

Conexão ao processo, suprimento do instrumento



Sinal pneumático



Sinal indefinido



Sinal elétrico

— — — — — ou



Tubo capilar



Sinal hidráulico



Sinal sônico ou eletromagnético
(guiado)



Sinal sônico ou eletromagnético
(não guiado)



Válvulas de Controle

- *Símbolos de Linha de Instrumentos - Tipos de Conexões*

Conexão interna do sistema
(software ou data link)



Conexão mecânica

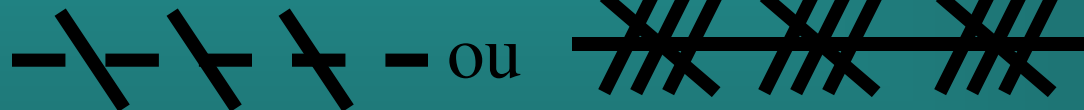


- *Símbolos opcionais binários (ON-OFF)*

Sinal binário pneumático



Sinal binário
elétrico



Válvulas de Controle

- *Abreviaturas para tipos de Alimentação ou Suprimento*

AS - Suprimento de Ar

IA - Ar do Instrumento

PA - Ar da Planta

Opções

ES - Alimentação Elétrica

GS - Alimentação de Gás

HS - Suprimento Hidráulico















NS - Suprimento de Nitrogênio

SS - Suprimento de Vapor

WS - Suprimento de Água

Válvulas de Controle

Símbolos Gerais de Instrumentos ou de Funções

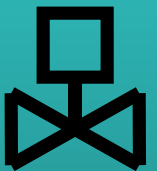
	Localização primária Normalmente acessível ao operador	Montagem no Campo	Localização Auxiliar Normalmente acessível ao operador
Instrumentos discretos			
Display compartilhado, controle compartilhado			
Função em computador			
Controle Lógico Programável			
		 <p>Instrumento com números de identificação grandes</p>	 <p>Instrumento montados no mesmo alojamento</p>

Válvulas de Controle

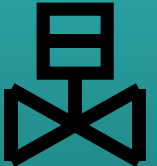
⇒ Símbolos para Válvulas de Controle



Válvula com atuador pneumático de diafragma



Válvula com atuador elétrico (senoidal ou motor)



Válvula com atuador hidráulico ou pneumático tipo pistão

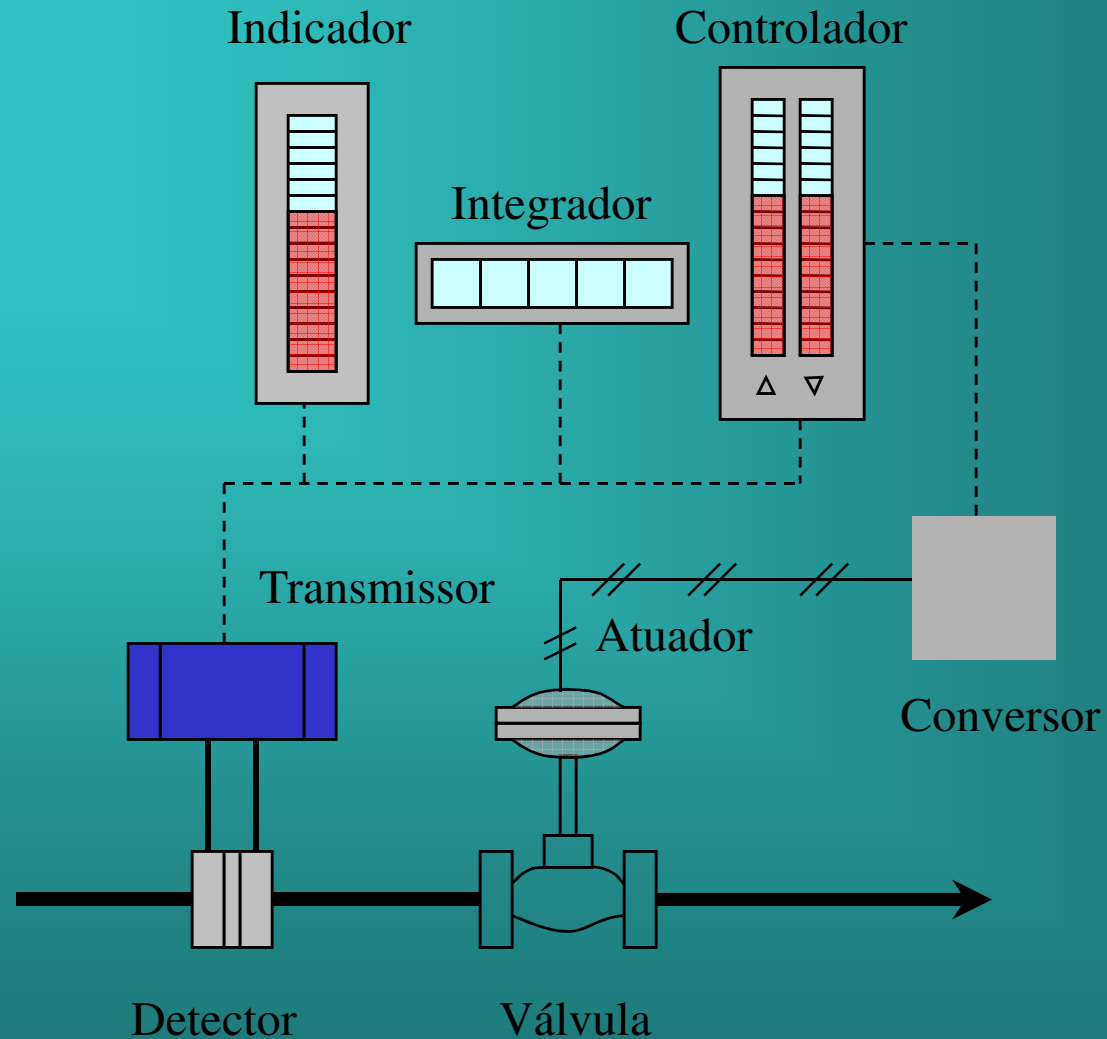


Válvula manual



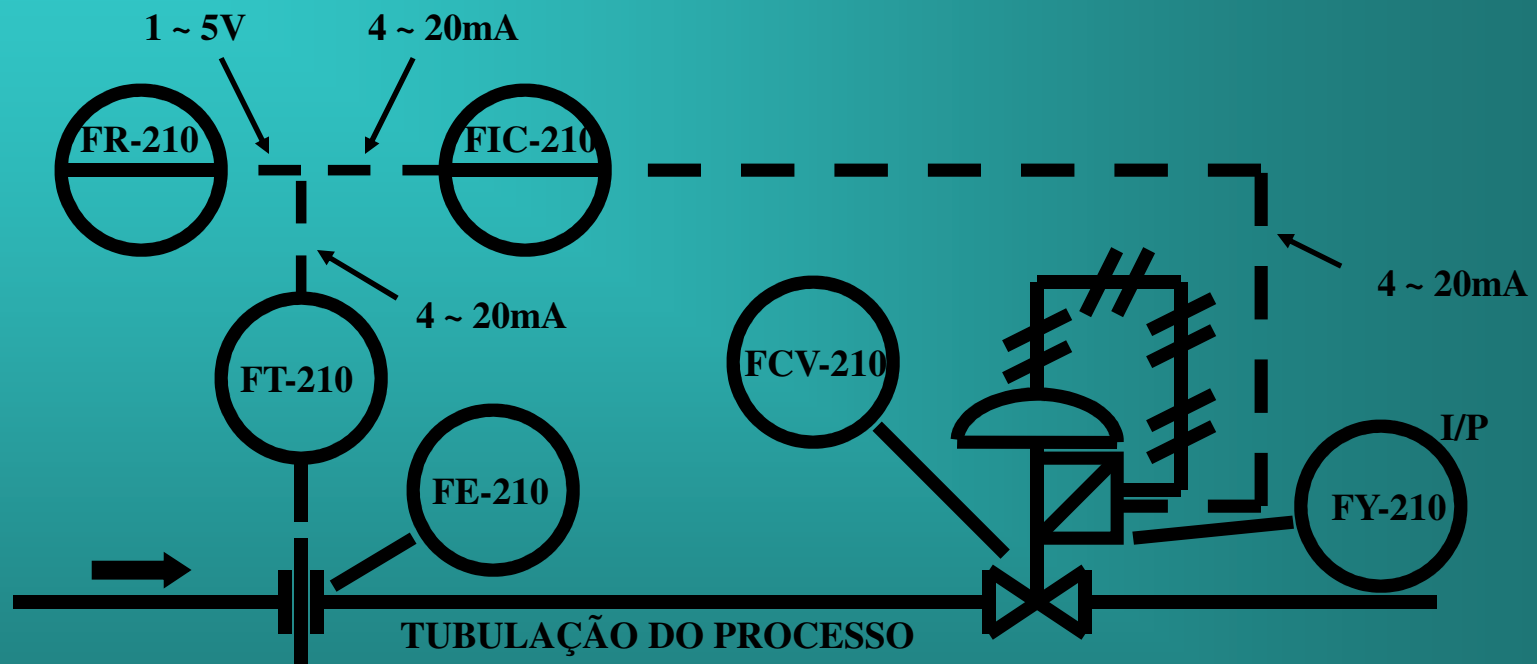
Válvula com atuador pneumático diafragma auto operada

Válvulas de Controle



Válvulas de Controle

Exemplo:



Válvulas de Controle

Coeficiente de Vazão Cv

É a vazão, em galões por minuto a 60° F, que passa pela válvula mantendo-se um diferencial de pressão de 1 psi.

Válvulas de Controle

Controle de Qualidade - Classes de Vedação

Classe	Máximo vazamento permissível
I	Sem teste de vedação(mediante acordo)
II	0.5% do Cv
III	0.1 % do Cv
IV	0.01 % do Cv
V	5×10^{-4} ml/min por pol.do diâmetro do orifício por psi diferencial
VI	V. tabela seguinte

Válvulas de Controle

Controle de Qualidade - Classes de Vedação

Vazamentos permissíveis na classe VI

Diâmetro do orifício(pol)	Vazamento máximo permissível	
	cm ³ /min	Bolhas/min
1	0.15	1
1 1/2	0.30	2
2	0.45	3
2 1/2	0.60	4
3	0.90	6
4	1.70	11
6	4.00	27
8	6.75	45

Válvulas de Controle

Procedimento Teste de Vedação

- **Classes II, III e IV:** aplicar ar ou água limpos à temperatura ambiente e pressão de 45-60 psig na entrada na válvula.
- **Classe V:** aplicar na entrada da válvula água limpa à temperatura ambiente e pressão igual ao máximo diferencial de pressão de serviço, ou pressão menor mediante acordo.
- **Classe VI:** aplicar na entrada da válvula ar ou nitrogênio à temperatura ambiente e pressão igual ao máximo diferencial de pressão de trabalho ou 50 psi, o que for menor.

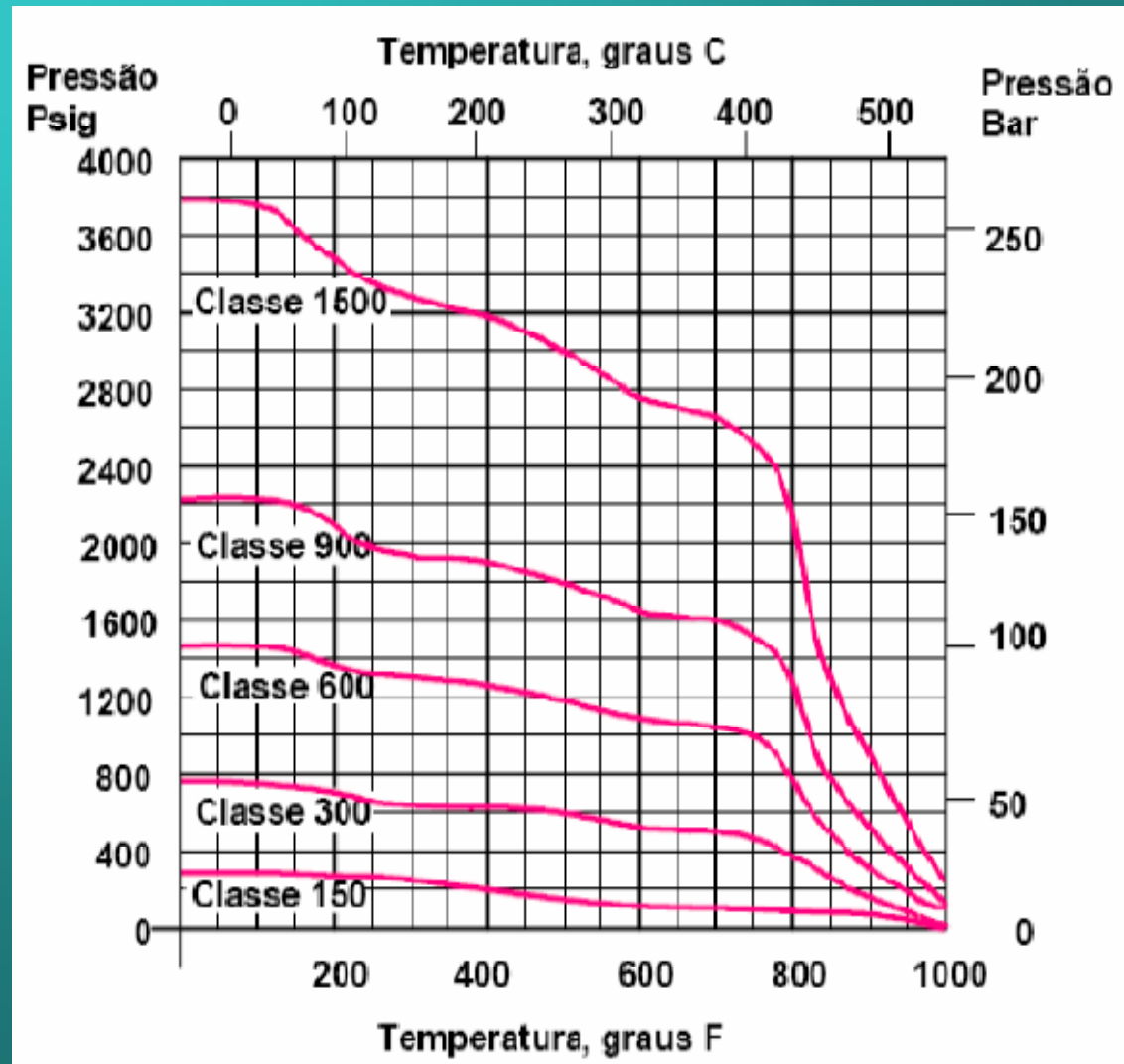
Válvulas de Controle

Classe de Pressão

- **Combinação de Pressão e Temperatura que limita a utilização do corpo e flange de uma válvula de controle.**
- **São estabelecidos por Norma : ANSI , DIN , JIS .**
- **Define , também , a distância Face a Face de uma válvula.**
- **Classes conforme ANSI : 150 , 300 , 600 , 900 , 1500 , 2500LB.**

Válvulas de Controle

Relação Temperatura x Pressão (Norma ANSI)



Válvulas de Controle

Tipos de Conexões de Válvulas

- **Conexão Rosqueada ;**
- **Conexão Flangeada (FF , RF , RTJ , M e F) ;**
- **Conexão Soldada ;**
- **Conexão Tipo Wafer.**

Válvulas de Controle

Tipos de Juntas para Flanges

- **Juntas não metálicas (FF , FR , M e F) ;**
- **Juntas Metálicas em espiral (Grandes Variações de P e T);**
- **Juntas Metálicas Folhadas (Idem acima) ;**
- **Juntas Metálicas Maciças (FR com altas Pressões) ;**
- **Juntas Metálicas de Anel (RTJ ,classe 600# acima).**