

MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO

DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS

O medidor de vazão eletromagnético é um instrumento para aplicações tipicamente severas, quando existe trânsito de particulados sólidos em suspensão, ou produtos com alta reatividade (ácidos e bases), ou alta viscosidade, dentre outras aplicações que necessitam de alta linearidade, repetitividade, confiabilidade, robustez e durabilidade.

É um instrumento do tipo indutivo desenvolvido com base na lei da indução eletromagnética de Faraday para medir vazões de fluídos que possuam condutividade elétrica, que escoam em tubo, ou conduto fechado, plenamente inundado.

O medidor de vazão eletromagnético pode efetuar uma indicação local, ou remota, de Taxa de vazão instantânea (de fluxo reverso inclusive), e totalização do volume.

Gera sinais para instrumentação remota sob forma de uma corrente analógica de 4 a 20 mA, e/ou Digital RS 485 Protocolo Modbus, dentre outros (sob pedido), que podem ser usados para registro, ajuste e controle.

Os medidores de vazão eletromagnéticos são amplamente usados em setores industriais como a indústria química, a proteção ambiental, a metalurgia, a indústria farmacêutica, a fabricação de papel e celulose, indústria de alimentos, o suprimento e o despejo de águas potáveis, minerais, e servidas, dentre muitas outras aplicações.



CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS



Tipo Sanitário

-O modelo TSMVEL tem o indicador eletrônico incorporado ao corpo do medidor de vazão, formando um único bloco. Este tipo é normalmente usado em ambientes amigáveis, quando a tubulação esta a fácil acesso do leitorista / operador.

-O modelo TSWMRT tem o indicador eletrônico remoto (separado) ao corpo do medidor de vazão, são ligados entre si por cabo elétrico. Este tipo é normalmente usado em ambientes hostis como em reservatórios subterrâneos, locais com temperaturas elevadas, locais de difícil acesso, locais onde humanos não devem permanecer. Sendo o indicador levado a local seguro.

-O modelo TSMVTC trata de instrumento dedicado a aplicações em instalações com requisitos de construção sanitária, ambientes limpos, formulação de produtos destinados ao consumo humano. Aceitam limpeza CIP - Clear in place. Equipado com conexões típicas para fácil remoção da tubulação, quando a limpeza é feita com vapor. Pode ser equipado com indicador eletrônico incorporado ou remoto.

-O modelo TSMVBT trata de instrumento com Bateria de Lithium (*substituíveis*, e com durabilidade prevista para 3 ~ 4 anos) incorporado ao indicador eletrônico. O modelo é indicado para aplicações onde exista dificuldade de se levar alimentação elétrica ao instrumento.

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS

- Estruturas simples, sólidas, sem partes móveis e longa vida útil ;
- Sem partes que interceptam o fluido, sem perda de pressão ou obstrução do fluido ;
- Sem inércia mecânica, com resposta rápida e boa estabilidade e para uso em sistemas automatizados de medição, ajuste e controle ;
- A precisão das medições não é influenciada por parâmetros físicos tais como o modelo, a temperatura, a viscosidade, a densidade e a pressão ;
- Para a sua adequação a diferentes fluidos utiliza-se um revestimento interno de Teflon, ou de borracha e diferentes combinações de materiais para os eletrodos como o Hastelloy C, o Hastelloy B, o aço inoxidável 316L, o titânio, o tântalo e platina.
- Disponível em vários modelos como os tipos “em-linha”, de inserção, etc.... ;
- Incorpora uma memória EEPROM para a medição dos dados operacionais com proteção segura e confiável ;
- Medidores de vazão dos tipos integrado e remoto ;
- Mostrador com display em LCD com fundo iluminado para maior visibilidade.
- Opção com alimentação a bateria de lítio.

DADOS TÉCNICOS

Tabela 1

Diâmetros disponíveis	DN25 a DN2600 (especial abaixo de DN25)
Material dos eletrodos	316L (aço inox.), Hastelloy C, Hastelloy B, titânio, tântalo
Fluidos previstos	líquidos com razão de condutividade maior que 5 $\mu\text{s/cm}$
Faixa de medição	0,1 - 10 m/s (pode ser ampliada a 15 m/s)
Limite superior de faixa	0,5 - 10 m/s; recomendado 1 - 5 m/s
Precisão	0,3 %; 0,5 %; 1,0 %
Sinais de saída	4 a 20 mA, carga $\leq 750 \Omega$, 0 - 3 kHz, 5 V com fonte e largura variável; “alto-terminal” e saída de frequência efetiva; interface RS-485
Pressão de trabalho	1,0 MPa; 1,6 MPa; 4,0 MPa; 16 MPa (especial)
Temperatura do fluido	-20 - +80 °C; +80 - +130 °C; +130 - +180 °C dependendo do material do revestimento interno
Temperatura ambiente	sensor: -40 °C - +80 °C; transdutor: -15 °C - +50 °C
Umidade ambiente	$\leq 85 \%$ RH (a 20 °C)
Cabo de saída	M20 x 1,5
Alimentação elétrica	220 Vca $\pm 10 \%$, 60 Hz ou 24 Vcc $\pm 10 \%$
Consumo	$\leq 8\text{W}$
Graus de proteção	Tipo integrado: IP65; tipo remoto: sensor: IP68; transdutor: IP65
Materiais da camisa	PTFE, borracha macia, borracha dura, PFA, etc...
Conexão do flange	National Standard GB9119-88 (DIN2051, BS4504)
Materiais do aterramento	Aço inox. 316L; HC; Ti; Ta; Cu

SELEÇÃO DO PRODUTO

Diâmetro nominal (mm)	Faixa de vazão (m3/h)	Diâmetro nominal (mm)	Faixa de vazão (m3/h)
DN15	0,32 - 6,36	DN450	286,13 - 5.722,65
DN20	0,57 - 11,30	DN500	353,25 - 7.065,00
DN25	0,88 - 17,66	DN600	508,68 - 10.173,60
DN32	1,45 - 28,94	DN700	692,37 - 13.847,40
DN40	2,26 - 45,22	DN800	904,32 - 18.086,40
DN50	3,53 - 70,65	DN900	1.144,53 - 22.890,60
DN65	5,97 - 119,40	DN1000	1.413,00 - 22.860,00
DN80	9,04 - 180,86	DN1200	2.034,72 - 40.694,40
DN100	14,13 - 282,60	DN1400	2.769,48 - 55.389,60
DN125	22,08 - 441,56	DN1600	3.617,28 - 72.345,60
DN150	31,79 - 635,85	DN1800	4.578,12 - 91.562,40
DN200	56,52 - 1.130,40	DN2000	5.652,00 - 113.040,00
DN250	88,31 - 1.766,25	DN2200	6.838,92 - 136.778,40
DN300	127,17 - 2.543,40	DN2400	8.138,88 - 162.777,60
DN350	173,09 - 3.461,85	DN2600	9.551,88 - 191.037,60
DN400	226,08 A 4.521,60		

Indicador local - TSMVEL



Indicador remoto - TSMVTR



Conexão tri-clamp - TSMVTC



Alimentação bateria - TSMVBT



SELEÇÃO DOS MODELOS

TSMVEL	Indicador local									
TSMVRT	Indicador remoto									
TSMVTC	Conexão tri-clamp									
TSMVBT	Alimentação bateria									
		XXX	X	X	X	X	X	X	X	X
Calibre	DN 10 ~ DN 3000 3- código buscar em “Codificação de tamanho”									
Pressão Nominal	0.6 Mpa	1								
	1.0 Mpa	2								
	1.6 Mpa	3								
	4.0 Mpa	4								
	Other	5								
Conexão	Conexão por flange	1								
	Conexão sem flange (tipo wafer)	2								
	Conexão Sanitária tipo tri-clamp	3								
Material do Revestimento interno - Liner	PTFE	1								
	PFA	2								
	Neoprene	3								
	Poliuretano	4								
	Cerâmica	5								
Material do Eletrodo	316L	1								
	Hastelloy B	2								
	Hastelloy C	3								
	Titanio	4								
	Platinum-iridium	5								
	Tantalo	6								
	Aço inoxidável revestido com tungstênio	7								
Estrutura	Integral	1								
	Remoto	2								
	Remoto a prova de inundação	3								
	Integral a prova de explosão	4								
	Remoto a prova de explosão	5								
Alimentação Elétrica	220 VAC 50Hz							E		
	24 VDC							G		
Saída de sinal/ Comunicação	Taxa de vazão 4 ~ 20 Madc / pulso								A	
	Taxa de vazão 4 ~ 20 Madc / comunicação digital RS232C								B	
	Taxa de vazão 4 ~ 20 Madc / comunicação digital RS485 - protocolo ModBus								C	
	Protocolo HART / com comunicação								D	
	Protocolo Profibus DP / com comunicação								E	
	Protocolo Profibus PA / com comunicação								F	
Formato do indicador	Quadrado								A	
	Circular								B	

Seleção de opcionais

	X
1	Eletrodo de aterramento
2	Conexões acopladas
3	Outros

Codificação de tamanho

Diâmetro	Código
3	030
6	060
10	100
15	150
20	200
25	250
32	320
40	400
50	500
65	650
80	800
100	101
125	125
150	151
200	201
250	251
300	301
350	351
400	401
450	451
500	501
600	601
700	701
800	801
900	901
1000	102
1100	112
1200	122
1400	142
1500	152
1600	162
1800	182
2000	202
2200	222
2400	242
2600	262
2800	282
3000	302

2. SELEÇÃO DO REVESTIMENTO INTERNO

TABELA 3

Material do revestimento	Funções principais	Temperatura máx. do fluido		Aplicações
PTFE (teflon)	<p>1. Maioria dos plásticos estáveis quimicamente ativos; resistem aos ácidos clorídrico, sulfúrico, nítrico e nitro-clorídrico ferventes, álcalis densos e todos os tipos de solventes orgânicos; não resiste ao tri-fluoreto de cloro, ao tri-fluoreto de cloro em alta temperatura, ao flúor líquido concentrado, ao flúor líquido, à corrosão por ozônio</p> <p>2. Resistência à abrasão não tão boa quanto a da borracha de poliuretano</p> <p>3. Capacidade de resistência a pressões sub-atmosféricas não tão boa quanto a da borracha policlorobutadieno.</p>	<i>Integrado</i> 100 °C	<i>Remoto</i> 120 °C 150 °C (sob pedido)	<p>1. Álcalis e ácidos etc... densos com alto poder de corrosão</p> <p>2. Materiais sanitários</p> <p>3. Águas servidas industriais</p>
FEP (propileno-etileno fluorado)		como acima		
Fs	Limite superior da faixa de temperatura e custo menores que os do teflon	70 °C	80 °C	
borracha policlorobutadieno	<p>1. excelente elasticidade, alta resistência ao rasgamento, boa resistência à abrasão</p> <p>2. Em geral, resiste à corrosão de ácidos, álcalis e sais de baixa densidade; não resiste à corrosão de materiais oxidados</p>	80 °C 120 °C (sob pedido)		Água, águas servidas, lama e polpa de baixa abrasão
borracha de poliuretano	<p>1. alta resistência à abrasão</p> <p>2. baixa resistência à corrosão</p>	80 °C		Polpa neutra, carvão e lama de alta abrasão

3. SELEÇÃO DO MATERIAL DOS ELETRODOS

TABELA 4

Material dos eletrodos	Resistência à abrasão e à corrosão
Aço inoxidável 0Cr18Ni12Mo2Ti	Utilizável para águas industriais, águas domésticas, águas poluídas, etc... de baixa erosão, na indústria petroquímica, siderurgia, metalurgia, etc..., em áreas governamentais e proteção ambiental
Hastelloy B	Boa resistência à erosão pelo ácido clorídrico de qualquer densidade abaixo do ponto de ebulição; resiste aos ácidos sulfúrico, fosfórico, fluorídrico e orgânicos, etc..., aos ácidos não-clorados, aos álcalis e à erosão de fluídos salinos não-oxidados
Hastelloy C	Resistente a ácidos não-oxidados como o ácido nítrico, misturas de nitratação ou à erosão por misturas de ácido crômico e de ácido sulfúrico; resistente a sais oxidados como Fe ⁺⁺⁺ , Cu ⁺⁺ ou à erosão de outros oxidantes como os hipocloritos líquidos a temperaturas maiores que as normais e a água do mar.
Titânio	Resistente à erosão pela água do mar, por todos os tipos de cloretos e hipocloritos, ácidos oxidados (inclusive o ácido sulfúrico fumegante), ácidos orgânicos, álcalis; não resiste à erosão por ácidos redutores mais puros (como os ácidos sulfúrico ou clorídrico); se houver algum oxidante nos ácidos (como Fe ⁺⁺⁺ , Cu ⁺⁺ no ácido nítrico), a erosão será grandemente reduzida
Tântalo	Boa resistência à erosão, similar à do vidro; além do ácido fluorídrico, do ácido nítrico fumegante, dos álcalis, praticamente, resiste à erosão por todos os produtos químicos (inclusive o ácido clorídrico fervente, o ácido nítrico e, abaixo de 150 °C, o ácido sulfúrico). Não resiste à erosão por álcalis
Liga platina/irídio	Praticamente, resiste a todos os produtos químicos; não adequado para água-régia e sais de amônio
Aço inoxidável com Revestimento de carbureto de tungstênio	Adequado para fluídos não-erosivos e sem fricção forte

Observações: devido aos seus muitos tipos, a erosão depende de fatores complexos como a temperatura, a densidade, a vazão, etc... de forma que esta tabela serve apenas de referência. Os usuários devem tomar as suas decisões com base nas condições reais de trabalho e, se necessário, fazer experiências com os materiais a serem usados para resistir à erosão assim como à maneira de fixar as peças.