



METROVAL

Controle de Fluidos Ltda.



Medidores Mássicos Coriolis



Fieldbus
Foundation



Principais Aplicações

Os Medidores Mássicos METROVAL, em constante evolução, atendem a especificação dos mais variados processos, na medição de líquidos e gases nas indústrias Petroquímicas, Químicas, Petrolíferas, Farmacêuticas, Alimentícias e outros segmentos industriais.

O funcionamento dos Medidores Mássicos baseia-se no princípio de Coriolis medindo diretamente em massa o fluxo de líquidos e gases sem a necessidade da compensação de pressão, densidade, temperatura e viscosidade.



Indústria Petrolífera



Indústria Petroquímica



Indústria Química



Controle de Processos



Indústria Alimentícia



Indústria de Tintas e Vernizes



Envasamento de Tambores



Carregamento de caminhões Tanque

Características Construtivas

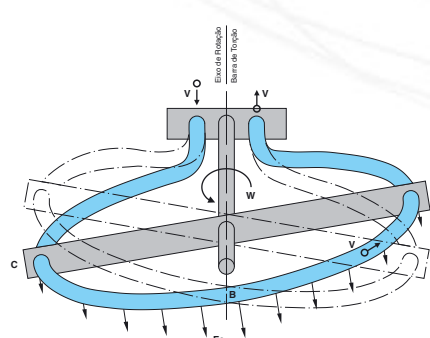
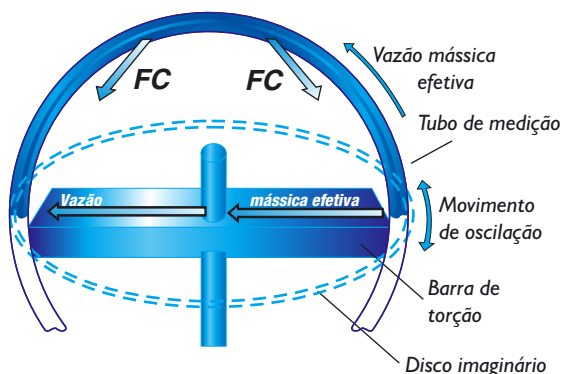
- Medição de líquidos, lamas, suspensões e gases.
- Vazões a partir de 0,004 kg/min até 25.000 kg/min
- Diâmetros até 12" (Dn300)
- Pressões de até 400 bar
- Temperatura a partir de -200° até + 400°C
- Aprovado para transferência de custódia conforme Portaria INMETRO/DIMEL/Nº 221, de 09 de dezembro de 2005.
- Aprovado para utilização em atmosferas explosivas
- Não sofre interferência de variações de viscosidade, densidade e pulsos de pressão.
- Medição de densidade
- Fabricado em Aço inox 316L, Titânio, Hastelloy, Monel, Tântalo e outros materiais sob consulta.

Princípio de Funcionamento

O Sensor METROVAL consiste basicamente de 2 Loops ou par de tubos, convenientemente dobrados montados em paralelo e conectados à linha percorrida pelo fluido a ser medido através de um Bloco de Conexão. Na entrada do Bloco de Conexão, o fluxo principal é separado em dois fluxos parciais paralelos que se deslocam uniformemente através do par de tubos, e que se juntam novamente na saída. Os tubos, juntamente com as duas Hastes Transversais e Barras de Torção, formam um sistema capaz de oscilar, quando eletronicamente excitado através das Bobinas de Excitação, com uma frequência natural de vibração, tal como um diapásão. Na extremidade dos semicírculos formados pelos tubos, existem duas Bobinas de Indução. Estas bobinas convertem a oscilação mecânica induzida no sistema em oscilação elétrica gerando duas ondas senoidais proporcionais à velocidade angular de um tubo ao outro.

O efeito Coriolis se manifesta toda vez que um corpo se movimenta

sobre um sistema em movimento. Na figura abaixo o corpo em movimento está representado por uma gota do fluido e o sistema pelo par de tubos. O estudo da variação da velocidade radial- V_{rad} é efetuada projetando-se a velocidade V de uma partícula sobre um disco imaginário, solidário ao Loop, perpendicular ao eixo de rotação (Barra de Torção). Esta seção de tubo representa o "Sistema Rotacional de Referência" no qual as partículas do fluido se movimentam, alterando sua posição em relação ao Eixo de Rotação do sistema. A velocidade radial ou relativa de uma partícula do fluido varia em função de sua distância em relação ao eixo de rotação, ou seja, é nula nos pontos A e C e máxima no ponto B. O movimento de partículas do fluido que percorre o par de tubos, oriundo do movimento oscilatório induzido pelas Bobinas de Excitação, resulta no surgimento de Forças de Coriolis, perpendiculares aos planos que contém o par de tubos, nos trechos AB e BC, orientadas de acordo com a regra da mão direita, e cuja intensidade é determinada pela equação:



$$F_c = -2mf \vec{W} \cdot \vec{V}$$

mf = massa do fluido em movimento

W = velocidade angular dos tubos em torno do eixo de rotação

V = velocidade do fluido no sistema

Unidades de Medição



RHM com conversor CMM-01 integral

- Medidor de vazão completo, sensor com conversor integrado.
- Conexões das flanges de 1/2" até 12" (Dn15 a Dn300)
- Alimentação elétrica automática para corrente alternada.
- Configuração através de protocolo Hart (SensCom)
- Sensor RHM com segurança intrínseca:
Marcação BR-Ex [ia] IIC T6/T5/T4/T3
Certificado CEPEL-EX-012/2000X
- Conversor CMM-01 com caixa à prova de explosão e segurança intrínseca.



RHM com conversores remotos

- Sensor com caixa de ligação para conexão remota, permitindo o conversor estar a 1m ou 300m de distância. (Consultar nosso depto. Técnico quando se tratar de instalações em atmosferas explosivas).
- Conexões das flanges de 1/2" até 12" (Dn15 a Dn300)
- Alimentação elétrica automática para corrente alternada.
- Configuração através de protocolo Hart (SensCom).
- Sensor RHM com segurança intrínseca:
Marcação BR-Ex [ia] IIC T6/T5/T4/T3
Certificado CEPEL-EX-012/2000X
- Conversor CMM-01 com caixa à prova de explosão e segurança intrínseca
- RHE 07 e RHE 08 com segurança intrínseca



RHM para instalações na medição de GNV

- Sensor especialmente fabricado para medição de gás natural (GNV).
- Há possibilidade de adaptações mecânicas e interligações necessárias em dispensers existentes.
- Para a unidade eletrônica é possível incorporarmos a computadora em desenvolvimento conforme portaria do INMETRO.
- Alimentação elétrica automática para corrente alternada.
- Configuração através de protocolo Hart (SensCom).
- Sensor RHM com segurança intrínseca:
Marcação BR-Ex [ia] IIC T6/T5/T4/T3
Certificado CEPEL-EX-012/2000X
- Conversor CMM-01 com caixa à prova de explosão e segurança intrínseca
- Conversor CMM-01 com proteção plástica para instalação em área segura, ou dentro de uma caixa Exd.



RHM para aplicação em indústria alimentícia *(somente sob consulta)*

- Sensor com tubos em série
- Sensor com conexões sanitárias.
- Conexão ao processo: Tri-Clamp, SMS, Rugosidade sob consulta, etc.
- Alimentação elétrica automática para corrente alternada.
- Configuração através de protocolo Hart (SensCom).
- Sensor RHM com segurança intrínseca:
Marcação BR-Ex [ia] IIC T6/T5/T4/T3
Certificado CEPEL-EX-012/2000X
- Conversor CMM-01 com caixa à prova de explosão e segurança intrínseca
- RHE 07 e RHE 08 com segurança intrínseca



RHM com sensor encamisado

- Sensor com traço de vapor para aquecimento no bloco e na caixa de proteção.
- Permite através do traço de aquecimento a medição de fluidos com temperatura controlada.
- Alimentação elétrica automática para corrente alternada.
- Configuração através de protocolo Hart (SensCom).
- Sensor RHM com segurança intrínseca:
Marcação BR-Ex [ia] IIC T6/T5/T4/T3
Certificado CEPEL-EX-012/2000X
- Conversor CMM-01 com caixa à prova de explosão e segurança intrínseca
- RHE 07 e RHE 08 com segurança intrínseca

Especificações Técnicas

Sensores	Tipo RHM	Temperatura	Classe de Temperatura
Temperatura Normal:	NT	-20 a + 120°C	T4 - T6
Temperatura Especial:	ETI	-200 a + 50°C	T6 (Ex somente para T > 45°)
Temperatura Intermediária:	ET2	-45 a + 210°C	T2 - T3
Temperatura Elevada:	HT	0 a + 350°C	T1 - T3
Temperatura Ultra Elevada (sob consulta)	VHT	0 a + 400°C	Não Ex

Segurança Intrínseca

Marcação BR-Ex [ia] IIC T6/T5/T4/T3
 Certificado CEPEL-EX-012/2000X

Materiais de Construção

	Normal	Aço Inox	DIN 1.4571 (AISI 316L)
Par de Tubos	Especiais	Aço Inox Hastelloy B2 Hastelloy C4 Hastelloy C276 Hastelloy C22 / Monel 400 / Tantalum / Titânio	DIN 1.4301 (AISI 304) DIN 2.4617 DIN 2.4610 DIN 2.4815 DIN 2.4602 DIN 2.4360
Bloco de Conexões		AISI 316 e outros materiais sob consulta	
Caixa de Proteção		Aço Inox DIN 1.4301 (AISI 304)	

Performance

Frequência de Oscilação	80 a 300 Hz
Exatidão	≤ ± 0,2 % do valor medido
Repetitividade	± 0,05%
Coefficiente de Temperatura	0,4% para cada 100°C (Compensada)

Unidades Eletrônicas

Programação :

Através de interface serial ou Hart
 Teclas de acesso direto
 Sensores magnéticos (CMM 01)

Saídas Analógicas:

2 saídas programáveis 0/4 - 20 mA
 (vazão, densidade, temperatura, volume)
 Isolação galvânica, carga max. 1000 ohm
 Precisão +0,05 do fundo de escala.

Saídas Digitais:

1 saída pulso ou frequência
 (0...10000 Hz, max 30V/50 mA)
 3 saídas on/off (alarmes, controle
 de bateladas, erro, status, direção de fluxo)



Entradas Digitais:

2 entradas on/off
 (zeramento, memorizar totalizador,
 reset totalizador, reconhecimento
 de erro/alarmes, comando de batelada)

Interfaces Seriais Opcionais:

RS232, RS422, RS485, HART, MODBUS,
 FIELDBUS FOUNDATION
 Ver detalhes em manuais específicos.
 Pode ser instalado em rede até
 26 equipamentos (RS485)

Display LCD:

2 linhas, 16 caracteres cada.
 altura de 8 mm (RHE07/08)
 altura de 5 mm (CMM 01)

Temperatura de Operação:

- 40 a +60 °C

Potência de Consumo:

15 watts

Funções Padrões dos Conversores:

Auto diagnóstico
 Simulação de variáveis de processo
 Leituras das variáveis de I/O (freq, mA, etc.)

Proteção:

Segurança Intrínseca
 Isolação Galvânica



Funções e Características das Unidades Eletrônicas RHE/CMM



RHE 07

Conversor para montagem em painel ou Rack 19"
Classe de Proteção: IP20
Tensão de Alimentação: 110/220 Vca
24Vcc
Dimensões: 142x128x250mm

RHE07C tem aprovação de transferência de custódia pelo PTB/OIML
Marcação BR-Ex [ia] IIC
Certificado CEPEL-EX-023/97

As duas saídas analógicas existentes nas versões RHE 07 e RHE 08 possibilitam configurar tanto o zero como o fundo de escala para as variáveis Vazão, Densidade, Volume ou Temperatura. Nessas mesmas saídas é possível configurar filtro que efetua a média de vazões pulsantes (Filt Array), tempo de resposta do display e saída analógica (TFlow), filtro de faixa de vazão em porcentagem da vazão máxima do sensor (FiltBand), corte de vazão baixa em porcentagem da vazão máxima (CutLimit) para display e totalização e corte de densidade baixa para indicação de vazão e totalização (DensCutoff).



RHE 08

Conversor para montagem em parede
Classe de Proteção: IP64
Tensão de Alimentação: 110/220 Vca
24Vcc
Dimensões: 207x148x302mm

RHE 08
Marcação BR-Ex [ia] IIC
Certificado CEPEL-EX-023/97

Conversor RHE 08 montado em caixa Exd
Marcação BR-Exd IIB T6
Certificado CERTUSP 2003EC02CP056

As três saídas digitais são configuráveis para Alarme de Vazão, Pré-determinadores de Massa, Alarme de Densidade, Alarme de Temperatura, Alarme de Falha Operacional, Direção de Fluxo e Indicação de Tubo Vazio. É disponível mais uma saída digital configurável entre pulsos equivalentes a massa totalizada e frequência de 0 a 5000 Hz proporcional a Vazão Instantânea. A frequência de saída poderá ser configurada até 10000 Hz, através do teclado frontal.

As duas entradas digitais são configuráveis entre Reset externo do Totalizador, Hold do Totalizador, Zeramento externo do medidor e autodiagnóstico de Falha do Medidor. A entrada analógica permite através de um sinal de 4 a 20 mA ou 1 a 5 V obter a Indicação no Display de Variáveis de Processo, tais como Pressão, Tensão, Viscosidade, Densidade, Vazão, Temperatura, Corrente, etc...



CMM - 01

Conversor para montagem em parede, pedestal ou sobre o medidor.
Classe de Proteção: IP66
Tensão de Alimentação: 85 a 250 Vca
24Vcc
Dimensões: Ø125 x 225 mm

Marcação BR-Exd [ia/ib] IIC T6
Certificado CEPEL-EX-0597/05

Opcional:
Classe de Proteção: IP 66W
Certificado CERTUSP 2006EC02CP004

Nas Unidades Eletrônicas RHE e CMM a seleção da Unidade de Indicação poderá ser configurada para Massa no Sistema Internacional (Gramas, Quilogramas e Toneladas), Volume no Sistema Internacional (Mililitros, Litros e Metros Cúbicos), Massa segundo Norma ANSI (Onça, Libras e Toneladas) e Volume segundo Norma ANSI (Polegadas cúbicas, Galões e Barris).

Performance de Medição

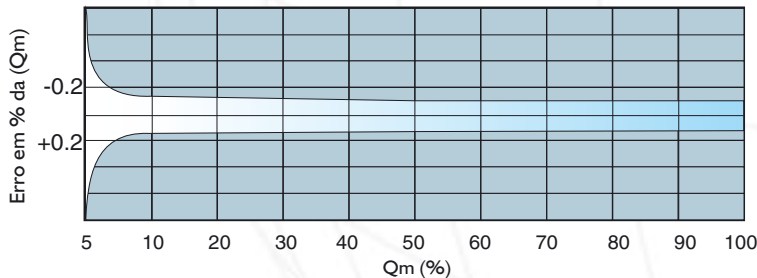
Modelo	Faixa de medição normal ⁽²⁾		Vazão Nominal Tubos Paralelos (kg/min)	Pressão Máxima Admissível ⁽⁵⁾ Para Temperaturas até 38°C (bar)	Conexões ao Processo	
	Tubos Paralelos (kg/min)	Tubos em Série (kg/min)			Roscadas ⁽¹⁾	Flangeadas
RHM015 ⁽³⁾	0,004 - 0,6 ⁽⁴⁾	0,002 - 0,3 ⁽⁴⁾	0,6	300 (400)	R 1/4"	DN15 / 1/2"
RHM03	0,1 - 5	0,05 - 2,5	5	300(150)	R 1/4"	DN15 / 1/2"
RHM04	0,2 - 10	0,1 - 5	10	150	R 1/4"	DN15 / 1/2"
RHM06	0,5 - 25	0,25 - 12,5	20	250 (380)	R 1/2"	DN25 / 1"
RHM08	1 - 50	0,5 - 25	50	250 (280)	R 1/2"	DN25 / 1"
RHM12	2 - 100	1 - 50	75	150 (180)	R 3/4"	DN25 / 1"
RHM15	4 - 200	2 - 100	150	100 (140)	R 3/4"	DN25 / 1"
RHM20	6 - 300	3 - 150	300	100	R 1"	DN50 / 2"
RHM30	12 - 600	6 - 300	500	100 (190)	R 1 1/2"	DN50 / 2"
RHM40	30 - 1500	15 - 750	1250	100 (180)	--	DN80 / 3"
RHM60	60 - 3000	30 - 1500	2500	100 (135)	--	DN100 / 4"
RHM80	160 - 8000	80 - 4000	5000	100 (130)	--	DN150 / 6"
RHM100	240 - 12000	--	10000	40	--	DN200 / 8"
RHM160	500 - 25000	--	23000	40	--	DN300 / 12"

(1) Roscas NPT disponíveis sob consulta
(2) Somente para medidores padrão.
Faixas especiais sob consulta.

(3) Modelos RHM 007 e 01 substituídos
pelo modelo RHM 015
(4) Calibração especial: Paralelos 0,0002-0,6 (kg/min)

(5) Pressão entre parênteses refere-se a versões especiais
de medidores. Sobre consulta.

Curva de Erro Característica



Calibrações Típicas

Calibração standard

Faixa de 1:20 ≤ ± 0,2% do valor medido

Faixa de 1:50 ≤ ± 0,5% do valor medido

Repetitividade melhor que ± 0,1% do valor medido

Calibração especial

Faixa de 1:5 ≤ ± 0,1% do valor medido

Faixa de 1:10 ≤ ± 0,15% do valor medido

Repetitividade melhor que ± 0,05% do valor medido

Exatidão e Repetitividade (condições de referência, inclusive desvio do zero):
H2O, 1 bar, 20°C - É possível efetuar a calibração e ajuste fino na vazão
do cliente, inclusive nas baixas vazões.

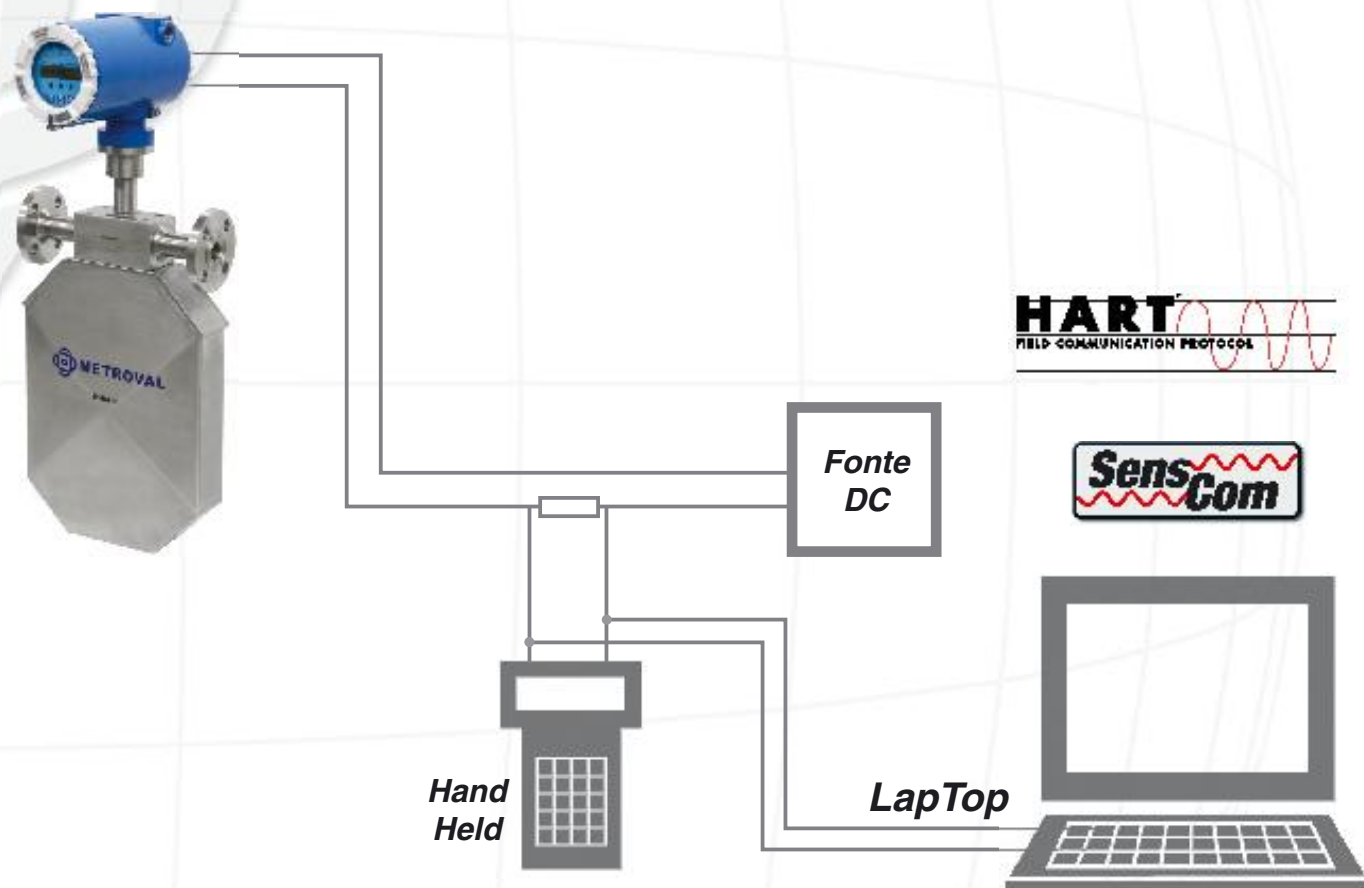
Laboratório de Calibração Mássica



Nossos medidores têm aprovação de modelo para transferência de custódia pelo PTB/OIML.

Todos os nossos medidores são calibrados através de bancadas automáticas que integram
nosso laboratório de medidores mássicos acreditado pelo INMETRO para integrar a RBC.

Configuração através de Protocolo Hart



Software (gratuito) desenvolvido pela Rheonik/Metroval que permite ao usuário através de Lap Top realizar todas as configurações, diagnósticos e ajustes do Medidor. Também poderão ser lidas e registradas graficamente as variáveis básicas, tais como Vazão, Temperatura, Volume e Sinais analógicos.



Fieldbus
Foundation



Todos nossos equipamentos (opcionalmente), dispõem de interfaces de comunicação via protocolo HART, podendo ser utilizados todos os comandos padrões e alguns especiais, detalhados em manual específico.



Instalações da Metroval - Nova Odessa - SP



Instalações da Metroval - Macaé - RJ

Serviços

A Metroval, empresa certificada ISO 9001-2000, executa Serviços de Manutenção e Calibração de Medidores de vazão em Laboratórios acreditado pelo INMETRO e integrantes da RBC.



Laboratório de Calibração Mássica



Laboratório de Calibração Volumétrica



Matriz: Rua: Christiano Kilmeyers, 819
Parque Industrial Harmonia
Cep: 13460-000 - Nova Odessa - SP
Tel: 19-2127-9400
Fax: 19-2127-9401

Filial: Rua : Albacora, 250
Novo Cavaleiros
Cep: 27910-970 - Macaé - RJ
Tel: 22-2105-7200
Fax: 22-2105-7201

www.metroval.com.br
vendas@metroval.com.br



08/07-Rev.01

Sujeito a revisão sem aviso prévio.