

Medidor de viscosidade de combustíveis pesados (HFVM) Micro Motion™ Viscomaster™

Medidor de viscosidade de variáveis múltiplas de alto desempenho



Design naval aprovado no mundo todo para ambientes adversos

- Medição de viscosidade, densidade e temperatura contínua e de múltiplas variáveis
- Medição precisa de viscosidade ($\pm 1\%$ da escala completa) e densidade ($\pm 1 \text{ kg/m}^3$)
- Design otimizado insensível às variações de vibração, temperatura e pressão
- Revestimento durável em carbono tipo diamante (DLC) que é resistente a fricção, produtos químicos, impacto e danos mecânicos

Multivariáveis de E/S com recursos superiores, integridade do medidor

- Transmissor montado no cabeçote que suporta a configuração local e display e é aprovado para uso em área classificada
- Diagnósticos internos para verificação rápida da instalação e integridade do medidor

Flexibilidade e compatibilidade de instalação

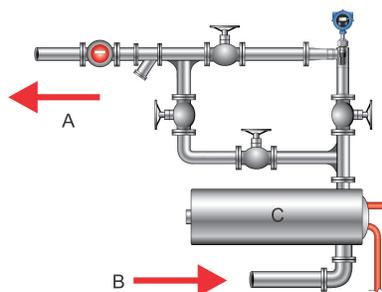
- Design de inserção direta para medição em linha
- Conexão de protocolo 4-20 mA, HART e Modbus ao sistema de controle e a dispositivos externos
- Kit de retrofit para substituição de medidores capilares e de torção
- Atualizações para sistemas Viscomaster 7829

Micro Motion™ Medidores HFVM

O HFVM mede a viscosidade, densidade e a temperatura do líquido em ambientes hostis. Estes medidores usam a tecnologia de garfo vibratório para realizar uma medição de inserção direta confiável. Os HFVMs fornecem um controle de combustão do óleo combustível pesado (HFO)/gasóleo marinho (MGO) e controle de aquecedor e caldeira abastecido a óleo.

Aplicações marítimas e de geração de energia

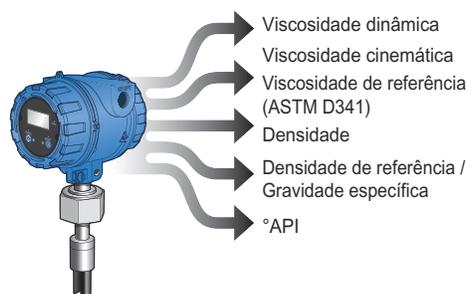
Resistente, confiável e de fácil manutenção, estes medidores são o padrão da indústria para aplicações de medição de óleo pesado (HFO).



- A. Para o motor
- B. Óleo combustível
- C. Troca de calor de óleo combustível

Configurações de aplicação

A entrada direta de E/S HART® fornece leituras aprimoradas para medições de pressão e temperatura externa.



Transmissor integral

Compatível com comunicações analógicas (4 a 20 mA), HART, WirelessHART® e Modbus® RS-485.



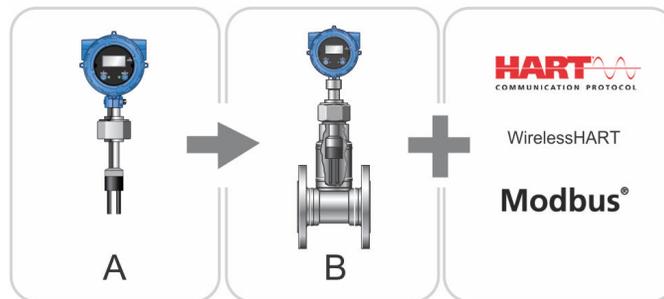
Diagnóstico do medidor

Tenha a integridade do medidor assegurada por meio da verificação de densidade conhecida (KDV) e outras capacidades de diagnóstico do medidor e da instalação.



Funcionalidades de retrofit

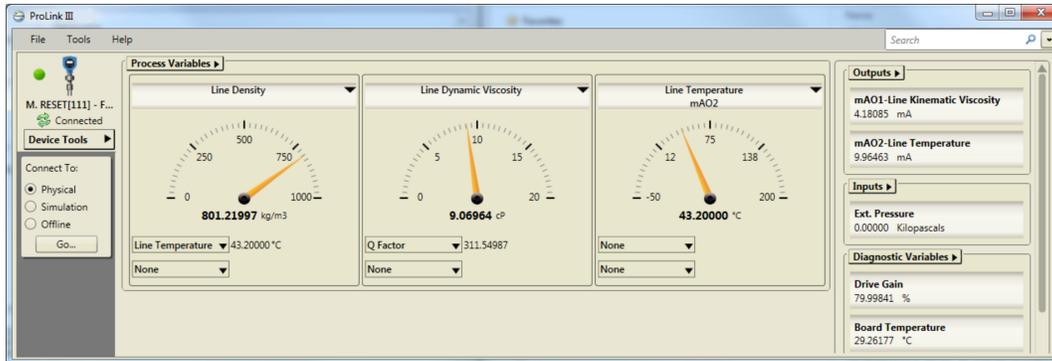
O HFVM tem opções de instalação para substituir medidores capilares e de torção que dão a você o desempenho de que você precisa.



- A. Alimentação, RS-485 2 x saídas mA
- B. Adaptadores retrofit

Software ProLink™ III: uma ferramenta de serviço e configuração

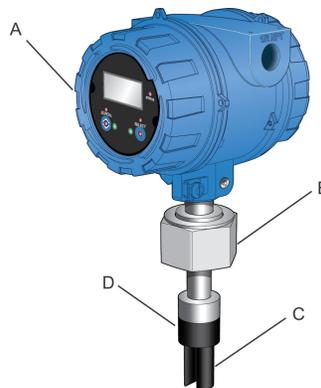
O software ProLink III é uma interface fácil de usar que permite a você visualizar as principais variáveis do processo e dados de diagnóstico do seu medidor. Para obter mais informações sobre como pedir esses produtos, entre em contato com seu representante de vendas local ou envie um e-mail para o atendimento ao cliente em flow.support@emerson.com.



Princípio de operação

Vibração do garfo

- O conjunto de um garfo completamente soldado é inserido diretamente no líquido a ser medido.
- Utilizando a piezoelectricidade, as pontas do garfo vibram a uma frequência natural.



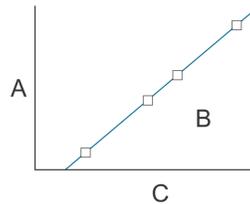
- Transmissor integral com interface do operador local opcional
- Conexão de compressão tipo Cone-Seat
- Pontas de garfo vibrantes
- RTD mede a temperatura

Medições de temperatura

- Um RTD integral classe “B” mede a temperatura do garfo vibratório.
- Os transmissores da Micro Motion usam essa leitura para otimizar o desempenho em uma ampla gama de condições de processo.

Calibração da densidade

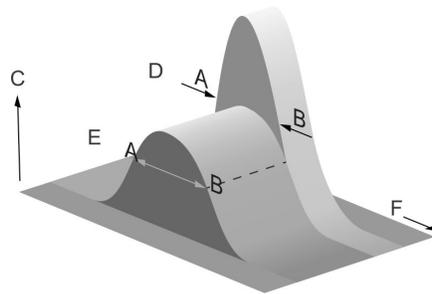
- A frequência natural das pontas se altera com a densidade do líquido que os cerca.
- Transmissores Micro Motion medem períodos de tempo com precisão.
- As medições dos períodos de tempo são convertidas em leituras de densidade usando coeficientes de calibração do medidor.



- A. Densidade (kg/m³)
- B. Período de tempo = 1 / frequência
- C. [Período de tempo]² (μs²)

Calibração da viscosidade

- A largura de banda da frequência natural das pontas se altera com a viscosidade do líquido que as cerca.
- Transmissores Micro Motion medem a largura de banda com precisão.
- As medições de largura de banda são convertidas em leituras de viscosidade com coeficientes de calibração do medidor.



- A. Ponto A
- B. Ponto B
- C. Amplitude da resposta
- D. Produto 1 = baixa viscosidade
- E. Produto 2 = alta viscosidade
- F. Frequência (Hz)

Nota

- Largura de banda = ponto B - ponto A
- Frequência ressonante = (ponto A + ponto B) / 2
- Fator de qualidade = frequência ressonante / largura de banda

Especificações de desempenho

Medição de viscosidade

Especificações	Valor	
Faixa de calibração e precisão	Código de calibração	Precisão
	0,5 a 10 cP	± 0,2 cP
	10 a 100 cP	± 1% da faixa máxima de calibração
Opções de faixa de calibração padrão	0,5 a 100 cP	
Repetibilidade	± 0,5% da leitura	

Medição da densidade (somente código de calibração B)

Especificações	Valor	
Precisão	± 1 kg/m ³	± 0,001 g/cm ³
Faixa de densidade operacional	0 a 3000 kg/m ³	0 a 3,0 g/cm ³
Faixa de calibração	600 a 1250 kg/m ³	0,6 a 1,25 g/cm ³
Repetibilidade	± 0,1 kg/m ³	± 0,0001 g/cm ³
Efeito de temperatura do processo (corrigido)	± 0,1 kg/m ³ por °C	± 0,0001 g/cm ³ por °C
Efeito da pressão do processo (corrigido)	Nenhuma	

Medição de temperatura

Especificações	Valor	
Faixa de temperatura de operação	-50 °C a +200 °C	-58 °F a +392 °F
Medição de temperatura integral	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tecnologia: 100 Ω RTD ■ Precisão: Classe BS1904, DIN 43760 Classe B 	

Classificações de pressão

As pressões operacionais máximas reais são limitadas pela classificação da conexão de processo.

Especificações	Valor	
Pressão máxima de operação	100 bar	1450 psi (Conexão de assento cônico)
Teste de pressão	Testado a 1,5 vezes da pressão operacional máxima	
Em conformidade com PED	Não aplicável	

Especificações do transmissor

Características do transmissor e variáveis do processo

	Recurso		Variáveis de processo	
	Código de calibração B	Código de calibração R	Código de calibração B	Código de calibração R
Medição de processo				
Medição de viscosidade	Sim	Sim	Viscosidade dinâmica Viscosidade cinemática	Viscosidade dinâmica Viscosidade cinemática
Medição de densidade	Direta	Derivada ⁽¹⁾	Densidade	Densidade ⁽²⁾
Detecção de vazão de duas fases	Sim	Não	N/A	N/A
Temperatura interna	Sim	Sim	Temperatura	Temperatura
Qualidade da ignição	Sim	Não	CCAI CII	N/A
Aplicações de medição				
Viscosidade referida ⁽³⁾	Sim	Não	Viscosidade referida (dinâmica ou cinemática)	N/A
Referência de API	Sim	Não	Densidade referida (API)	N/A
Diagnóstico de medição				
Verificação de densidade conhecida (KDV)	Sim	Não	N/A	N/A

(1) Calculado da densidade de referência e da temperatura de referência utilizando as equações de API para óleo cru.

(2) Valor derivado

(3) Três métodos: curva única ASTM D341, curva múltipla ASTM D341 e referência por matriz.

E/S e comunicações do transmissor

Nota

A saída em mA é linear e utiliza o processo de 3,8 a 20,5 mA, de acordo com NAMUR NE-43 (fevereiro de 2003).

Aplicação típica	Versão do transmissor	Canais de saída		
		A	B	C
Controle de combustão de óleo pesado (HFO) para aplicações marítimas e de geração de energia e controle de aquecedor e caldeira abastecido a óleo	Analógico	4 a 20 mA + HART	4 a 20 mA	RS-485/Modbus

Display local

Design	Características
Físico	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tela LCD segmentada de duas linhas. ■ Pode ser girada no transmissor em incrementos de 90 graus para facilitar a visualização. ■ Adequado para operação em área classificada. ■ Controles de switch ótico para display e configuração em área classificada. ■ Lentes de vidro. ■ O LED de três cores indica os status do medidor e do alerta.
Funções	<ul style="list-style-type: none"> ■ Visualizar variáveis do processo. ■ Visualizar e aceitar os alertas. ■ Configurar mA e as saídas do RS-485. ■ Suporta a verificação de densidade conhecida (KDV). ■ Suporta vários idiomas.

Opções adicionais de comunicação

Os acessórios de comunicação a seguir são adquiridos separadamente do medidor.

Tipo	Descrição
WirelessHART	O WirelessHART está disponível por meio do adaptador THUM
HART® Tri-Loop	Três saídas adicionais de 4 a 20 mA disponíveis por meio de conexão com um HART Tri-Loop

Aprovações de áreas classificadas

Os limites de temperatura ambiente e do processo são definidos pelos gráficos de temperatura para cada opção de interface eletrônica e medidor. Consulte as especificações de aprovação detalhadas, incluindo os gráficos de temperatura para todas as configurações de medidores e instruções de segurança. Consulte a página do produto em www.emerson.com.

Aprovações ATEX, CSA e IECEx

ATEX		
Zona 1 à prova de chamas	Sem visor 	■ II 1/2G Ex d IIC T6 Ga/Gb
Zona 2	Sem display 	■ II 3G Ex nA IIC T6 Gc
	Com display 	■ II 3G Ex nA IIC T4 Gc

CSA	
À prova de explosão	Sem visor <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classe I, Divisão 1, Grupos C e D ▪ Classe I, Divisão 2, Grupos A, B, C e D ▪ Classe II, Divisão 1, Grupos E, F e G
	Com visor <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classe I, Divisão 2, Grupos A, B, C e D

IECEX	
Zona 1 à prova de chamas	Sem visor <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ex d IIC T6 Ga/Gb
Zona 2	Sem display <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ex nA IIC T6 Gc
	Com visor <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ex nA IIC T4 Gc

Classificações de aprovação naval

Aprovação naval	País
Det Norske Veritas	Noruega
Bureau Veritas	França
American Bureau of Shipping	EUA

Especificações ambientais

Tipo	Classificação
Compatibilidade eletromagnética	Todas as versões estão em conformidade com os padrões internacionais mais recentes para EMC e em conformidade certificada com a EN 61326
Temperatura ambiente	-40 °C a 65 °C
Classificação de proteção contra infiltração	IP66/67, NEMA, Tipo 4X

Requisitos de alimentação

Tipo	Descrição
Requisitos de alimentação DC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 24 VCC, 0,65 W típico, máximo de 1,1 W ▪ Tensão mínima recomendada: 21,6 VCC com 305 m de cabo de fonte de alimentação AWG (300 m de 0,20 mm²) ▪ Na partida, a fonte de alimentação deverá fornecer um mínimo de 0,5 A de corrente de curto prazo a um mínimo de 19,6 V nos terminais de entrada de energia.

Especificações físicas

Materiais de construção

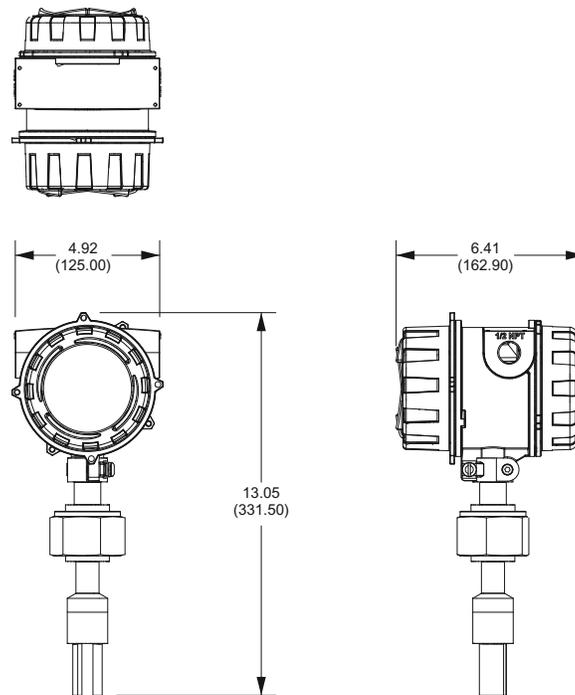
Componente	Material
Peças em contato com o processo	Aço inoxidável 316L
Acabamento das pontas	Revestimento DLC (carbono tipo diamante)
Invólucro do transmissor	Alumínio poliuretano pintado

Peso

Especificações	Valor	
Peso (típico)	6,7 kg	15 lb

Dimensões

Use estes desenhos dimensionais como uma diretriz básica para o dimensionamento e o planejamento. Para mais informações sobre como obter desenhos dimensionais completos e detalhados, acesse www.emerson.com/density.

**Nota**

As dimensões estão em mm (polegadas)

Acessórios de instalação e retrofit

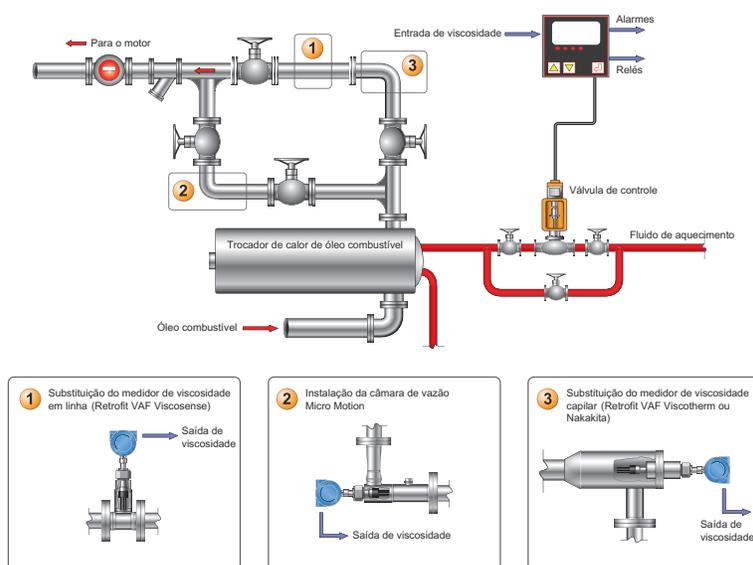
Uma variedade de acessórios de instalação está disponível para ambas as instalações em linha e em esteira/bypass. Além disso, você pode substituir outras tecnologias de medição de viscosidade utilizando os kits de adaptadores de retrofit. Para obter mais informações sobre esses acessórios de instalação, consulte a ficha de dados do produto Acessórios para medidor de densidade e viscosidade por inserção da Micro Motion, disponível em www.emerson.com/density.

Exemplo de controle de aquecedor a combustível

A maioria das aplicações de motor/queimador marinhas e terrestres usa um módulo adicional de combustível para pré-condicionar o óleo combustível pesado (HFO) antes da injeção. Esses módulos geralmente consistem em um conjunto de bombas de fornecimento alimentadas por HFO ou MDO, um medidor de vazão e filtros em linha para remover as impurezas e um tanque de armazenamento/mistura.

Logo após a seção de fornecimento, o combustível é geralmente enviado às bombas adicionais que aumentam a taxa de vazão até um máximo de 20 m³/hr e em seguida passa por uma série de trocadores de calor líquido ou elétrico para alterar a viscosidade do produto, gerando uma combustão eficiente.

O gráfico a seguir mostra diferentes opções de instalação para o HFVM em um módulo de reforço de combustível.



Informações sobre pedidos

Modelo	Descrição
HFVM	Medidor de viscosidade de combustíveis pesados (HFVM) Viscomaster
Código	Código de calibração e desempenho do sensor
1	Exatidão para viscosidade $\pm 0.2\text{cSt}$ (faixa de 0-10cSt) ou $\pm 1\%$ FS para viscosidades maiores, limite de viscosidade de 100 cSt
Código	Comprimento da haste
1	0 mm: sem extensão da haste e com conexão padrão
Código	Materiais das peças em contato com o processo (incluindo conexão de processo)
L	Pontas de garfo revestidas de carbono tipo diamante (DLC), aço inoxidável 316L
X	Material para pedido especial (ETO) de peças em contato com o processo
Código	Conexões de processo
729	1,5 polegada, conexão de compressão tipo Cone-seat, 316/316L
999	Conexão de processo para pedido especial (ETO)
Código	Tipos de calibração do sensor
B	Para calibração em tubulação de 2 polegadas schedule 40
E	Para calibração em tubulação de 3 polegadas schedule 80
H	Para calibração em tubulação de 2-1/2 polegadas schedule 40
J	Limite de DN80 – Limites de viscosidade = 1000 cSt (vazão através da câmara 782791)

Código	Tipos de calibração do sensor
X	Tipo de calibração para pedido especial (ETO): Requer opção de fábrica X

Código	Opção de invólucro do transmissor
A	Integral, liga de alumínio

Código	Opção de saídas do transmissor
C	Transmissor integral, Canal A = mA + HART, Canal B = saída de mA, Canal C = RS485 Modbus

Código	Opção do display
Disponível somente com as aprovações códigos M, 2, V e 3	
2	Display integral de duas linhas (sem retroiluminação)
Disponível com todos os códigos de aprovações	
3	Sem display

Código	Aprovações
M	Área segura - sem aprovação de área classificada
2	CSA Classe 1, Div 2 (EUA e Canadá)
V	Equipamento ATEX categoria 3 (Zona 2)
3	IECEX zona 2
A	CSA (EUA e Canadá) à prova de explosão
F	ATEX - área 1 à prova de chamas
I	IECEX - área 1 à prova de chamas
G	Aprovação específica do país. Requer a seleção de R1 ou R2 da tabela <i>Testes e certificados especiais, testes, calibrações e serviços (opcional)</i> .

Código	Saída de mA primária (Canal A): Processo padrão variável e gradual
H	Viscosidade da linha (4 mA = 0 cSt, 20 mA = 25 cSt)
J	Viscosidade da linha (4 mA = 0 cSt, 20 mA = 50 cSt)
E	Viscosidade da linha (4 mA = 0 cSt, 20 mA = 100 cSt)
X	Configuração da saída de mA para pedido especial (ETO) (requer dados do cliente): Requer opção de fábrica X

Código	Código de calibração
B	Calibração de densidade e viscosidade de 0,5 a 100 cP
R	Calibração de viscosidade de somente 5 a 50 cP
X	Código de calibração para pedido especial (ETO): Requer opção de fábrica X

Código	Idioma (manual e software)
Idioma do display do transmissor inglês	

Código	Idioma (manual e software)
E	Manual de instalação em inglês e manual de configuração em inglês
I	Manual de instalação em italiano e manual de configuração em inglês
M	Manual de instalação em chinês e manual de configuração em inglês
R	Manual de instalação em russo e manual de configuração em inglês
Idioma do display do transmissor Francês	
F	Manual de instalação em francês e manual de configuração em inglês
Idioma do display do transmissor Alemão	
G	Manual de instalação em alemão e manual de configuração em inglês
Idioma do display do transmissor Espanhol	
S	Manual de instalação em espanhol e manual de configuração em inglês

Código	Opção futura 1
Z	Reservado para uso futuro

Código	Conexões do conduíte
Z	Conexões NPT de 1/2 polegada padrão (sem adaptadores)
B	Adaptadores de aço inoxidável M20

Código	Opções de fábrica
Z	Produto padrão
X	Produto para pedido especial (ETO)

Código	Testes e certificados especiais, testes, calibrações e serviços (opcional)
Certificados e testes de exame de qualidade de material	
MC	Certificado de inspeção de material 3.1 (rastreadibilidade de lote do fornecedor de acordo com EN 10204)
NC	Certificação NACE 2.1 (MR0175 e MR0103)
Testes de pressão	
HT	Certificado de teste hidrostático 3.1 (Somente peças de retenção de pressão)
Inspeção por líquidos penetrantes	
D1	Pacote de certificado de teste de líquido penetrante 3.1 (somente sensor; qualificação NDE de penetração de líquido)
Certificado de soldas	
WP	Pacote de procedimentos de solda (mapa de soldas, especificação do procedimento de solda, registro de qualificação do procedimento de solda, qualificação do desempenho do soldador)
Teste de material positivo (selecione apenas um desse grupo)	
PM	Certificado de teste de material positivo 3.1 (sem teor de carbono)
PC	Certificado de teste de material positivo 3.1 (incluindo teor de carbono)
Opções de conclusão do sensor	

Código	Testes e certificados especiais, testes, calibrações e serviços (opcional)
WG	Testemunha geral
SP	Embalagem especial
Tag de instrumentos	
TG	Etiquetagem de instrumentos - são necessárias as informações do cliente (máx. de 24 caracteres)
Aprovações específica do país. (Selecione somente uma quando a opção Aprovações G estiver selecionada)	
R1 ⁽¹⁾ (2)	EAC Zona 1 - Aprovação de área classificada - intrinsecamente segura
R2 ⁽¹⁾ (2)	EAC Zona 1 - Aprovação de área classificada - compartimento de terminal à prova de chamas

(1) Disponível somente com a aprovação G

(2) Indisponível com as opções de saída de transmissor código F ou opção de invólucro do transmissor código B

Emerson Automation Solutions

Worldwide Headquarters
7070 Winchester Circle
Boulder, Colorado USA 80301
T: +1 800-522-6277
T: +1 303-527-5200
F: +1 303-530-8459
México: +52 55 5809 5300
Argentina: +54 11 4809 2700
Brasil: +55 15 3413 8000
Chile: +56 2 2928 4800
Peru: +51 15190130

Emerson Automation Solutions

Europa Central: +41 41 7686 111
Europa Oriental: +41 41 7686 111
Dubai: +971 4 811 8100
Abu Dhabi: +971 2 697 2000
França: +33 (0) 800 917 901
Alemanha: +49 (0) 2173 3348 0
Itália: +39 8008 77334
Países Baixos: +31 (0) 70 413 6666
Bélgica: +32 2 716 77 11
Espanha: 900 901 983
Reino Unido e Irlanda: 0870 240 1978
Rússia/CEI: +7 495 995 9559

Emerson Automation Solutions

Austrália: (61) 3 9721 0200
China: (86) 21 2892 9000
Índia: (91) 22 6662 0566
Japão: +81-3-5769-6800
Coreia do Sul: (82) 31 8034 0000
Cingapura: (65) 6 363 7766

©2020 Micro Motion, Inc. Todos os direitos reservados.

O logotipo da Emerson é uma marca comercial e de serviços da Emerson Electric Co. Micro Motion, ELITE, MVD, ProLink, MVD e MVD Direct Connect são marcas de uma das companhias da família Emerson Automation Solutions. Todas as outras marcas são propriedade de seus respectivos proprietários.