

Rosemount™ 3415 e 3416

Medidores ultrassônicos de vazão de gás com configuração dupla



Medidores ultrassônicos de vazão de gás 3415 e 3416

Medição de verificação avançada

Os novos medidores ultrassônicos de vazão de gás de configuração dupla modelos 3415 e 3416 proporcionam confiabilidade e precisão excepcionais na transferência de custódia, pois combinam a potência e o desempenho comprovados do medidor com cordas de quatro vias projetado pela British Gas com um segundo medidor de verificação refletor em um só equipamento. Estes medidores de autoverificação oferecem detecção e validação avançadas de distúrbios nos processos para ajudar os operadores a identificar problemas críticos antes que afetem a medição negativamente.

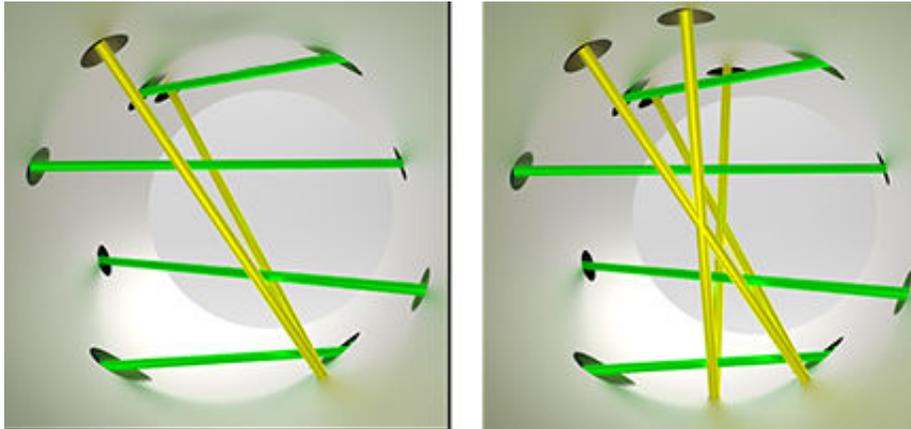
O modelo 3415 conta com um medidor de transferência de custódia de quatro vias e um medidor de verificação refletor de uma via, oferecendo verificação contínua da medição em tempo real e advertências precoces em caso de anomalias no processo e/ou desvios na medição. Com alertas imediatos sobre obstruções, contaminação e outros distúrbios na vazão, os operadores podem reduzir o tempo de manutenção e os custos. Esses alertas também são úteis para implementar práticas de manutenção preditiva e acabar com as visitas desnecessárias ao campo. Além disso, o medidor de verificação integrado garante uma medição de reserva contínua e econômica. O modelo 3416 é altamente confiável e tem a mesma configuração do modelo de medidor 3415, além de contar com uma via refletora adicional posicionada verticalmente. Essa via de diagnóstico detecta até mesmo finas camadas de líquido ou acúmulos na parte inferior do cano que podem provocar erros de medição significativos e resultar em produto perdido e não contabilizado (LAUF).

Disponíveis nos diâmetros de linha DN100 a DN600 (4 pol. a 24 pol.), os medidores padrão nos modelos 3415 e 3416 são equipados com os Componentes eletrônicos série 3410 e os resistentes Transdutores série T-20, que têm maior tolerância a gases úmidos, ricos ou brutos. Devido ao novo método patenteado de sincronização de transdutores, os Componentes eletrônicos série 3410 têm as maiores taxas de amostragem possíveis. Como resultado, os sinais ultrassônicos são mais estáveis e oferecem uma resolução melhor da vazão.

A versão mais recente do software MeterLink fornece aos operadores insights avançados, permitindo o monitoramento do medidor em tempo real usando um PC ou laptop para acabar com as interrupções não planejadas.

Índice

Medidores ultrassônicos de vazão de gás 3415 e 3416.....	2
Especificações padrão.....	5
Materiais de construção.....	8
Tamanhos de medidor.....	10
Display LCD local.....	14
Entrada/Saída.....	15
Diagnósticos e software.....	16
Segurança e conformidade.....	19
Pesos e dimensões.....	23
Código de configuração.....	29

Figura 1: Vias dos medidores nos modelos 3415 e 3416

Além do medidor de custódia de quatro vias projetado pela British Gas, o modelo 3415 (esquerda) tem uma via refletora para a medição de verificação integrada. Já o medidor no modelo 3416 (direita) conta com uma segunda via vertical para a detecção avançada de líquidos e acúmulos.

Aplicação típica

- Transferência de custódia para linhas de transmissão de gás natural

Locais de aplicação

- Dutos de transmissão
- Entradas/saídas de usinas de gás
- Produção e coleta
- Estocagem subterrânea
- Interconexões industriais

Recursos e benefícios

- Modelos redundantes compostos de um medidor com cordas de quatro vias projetado pela British Gas e comprovado em campo (classe de precisão 0.5 da OIML) e um medidor de verificação refletor de uma ou duas vias em um único equipamento que oferecem:
 - Entradas diretas de pressão, temperatura e composição do gás para cálculos sonoros mais rápidos usando AGA 10 2003 e GERG-2008 (AGA 8 – Parte 2, 2017).
 - Cálculos automáticos e totalização das taxas corrigidas de volume, massa e energia.
 - Conectividade via Ethernet para transferência acelerada de dados.
- Agora, os Medidores ultrassônicos de vazão de gás Rosemount 3415 e 3416 estão disponíveis com Verificação inteligente de medidor. Os usuários têm acesso a análises especializadas da vazão que informam o status geral da medição de forma intuitiva e simplificada, resultando em economia de tempo na análise dos dados. É possível acessar o novo recurso via Modbus ou com o software de diagnósticos MeterLink.
- Detecção imediata de distúrbios no processo com a integração de metodologias de refletores e cordas.
 - Advertências precoces de problemas no processo ou na qualidade do gás para minimizar a taxa de LAUF e/ou evitar danos aos equipamentos.
 - Medição de reserva, se necessário.
 - Dados para a manutenção preditiva, a fim de minimizar as visitas ao campo e reduzir custos.
- O método patenteado de sincronização de transdutores acelera a amostragem, resultando na detecção mais rápida de distúrbios na vazão para agilizar os alertas e a solução de problemas.
- Os Componentes eletrônicos série 3410 oferecem uma plataforma expansível e um extenso registro de dados arquiváveis para simplificar a prestação de contas e a resolução de conflitos.
- O novo Módulo de CPU tipo 4 oferece E/S adicional com cinco saídas digitais ou de frequência e uma entrada digital (que pode ser configurada como uma sexta saída, se necessário).
- Displays LCD locais (opcional) em cada transmissor com até dez variáveis selecionáveis pelo usuário em tela com rolagem.
- Alta rangeabilidade de medição (> 100:1), que elimina execuções adicionais do medidor.
- Requisito de dutos a montante 5D (com condicionador de vazão) para plataformas offshore e outros locais com trechos retos limitados.
- Instalação simplificada sem a necessidade de usar flanges intermediários.

Especificações padrão

Consulte um especialista em produtos ultrassônicos da Emerson se os requisitos forem diferentes das especificações listadas. É possível que outras ofertas de produtos e materiais estejam disponíveis dependendo da aplicação.

Especificações do equipamento: medidor de transferência de custódia de quatro vias

Características

- Design com cordas de quatro vias (oito transdutores)

Desempenho do medidor

- Precisão calibrada de vazão de $\pm 0,1\%$ de leitura da faixa inteira de calibração da vazão
- Repetibilidade de $\pm 0,05\%$ de leitura a 1,5 m/s a 30,5 m/s (5 pés/s a 100 pés/s)

Faixa de velocidade

- Nominal de 0 m/s a 30 m/s (0 pés/s a 100 pés/s) com desempenho acima da faixa superior a 38 m/s (125 pés/s) em alguns tamanhos
- O medidor atende ou supera as especificações de desempenho dos padrões AGA 9 2017 (3ª edição) e ISO 17089

Tabela 1: Valores de taxa de vazão AGA 9/ISO 17089 (unidades usuais nos EUA)

Tamanho do medidor (pol.)	4 a 24
$q_{\text{mín.}}$ (pés/s)	1,7
q_t (pés/s)	10
$q_{\text{máx.}}$ (pés/s)	100

Tabela 2: Valores de taxa de vazão AGA 9/ISO 17089 (unidades métricas)

Tamanho do medidor (DN)	100 a 600
$q_{\text{mín.}}$ (m/s)	0,5
q_t (m/s)	3,048
$q_{\text{máx.}}$ (m/s)	30,48

Especificações do equipamento: medidor de verificação

Características

- Design refletor com uma via (dois transdutores) ou duas vias (quatro transdutores)

Desempenho do medidor

- Precisão calibrada de vazão de $\pm 0,2\%$ de leitura
- Normalmente, a precisão é $\pm 1,5\%$ do vazão volumétrico real (sem a calibração de vazão)
- Repetibilidade de $\pm 0,1\%$ de leitura a 1,5 m/s a 30,5 m/s (5 pés/s a 100 pés/s)

Faixa de velocidade

- Nominal de até 30 m/s (100 pés/s)
- Faixa estendida de até 35 m/s (115 pés/s) em alguns tamanhos

Desempenho dos componentes eletrônicos

Alimentação por transmissor

- 10,4 VCC a 36 VCC
- Comum: 8 W / máximo: 15 W

Consumo total do medidor

- Comum: 16 W / máximo: 30 W

Classificações mecânicas

Diâmetros de linha

- 4 pol. a 6 pol. (DN100 a DN150) com orientação Dual-X
- 8 pol. a 24 pol. (DN200 a DN600) com orientação da British Gas (BG)

Temperatura do gás em operação (transdutores)⁽¹⁾

- T-21: -20 °C a +100 °C (-4 °F a +212 °F)
- T-41: -50 °C a +100 °C (-58 °F a +212 °F)
- T-22: -50 °C a +100 °C (-58 °F a +212 °F)

Faixa de pressão de operação (transdutores)⁽¹⁾

- T-21/T-41/T-22: 10,34 a 275,79 bar (150 a 4.000 psig)

Flanges

- Face com ressalto (RF) e junta tipo anel (RTJ) para classes ANSI 300 a 1.500 (PN 50 a 250)
- Flanges compactos/conectores de extremidade tipo cubo (opcional)

Conformidade com NACE, Norsok e PED

- Projetado em conformidade com NACE⁽²⁾
- Conformidade com Norsok disponível mediante solicitação
- Conformidade com PED disponível mediante solicitação

Classificações dos componentes eletrônicos

Temperatura de operação

- -40 °C a +100 °C (-40 °F a +212 °F)

(1) Os transdutores T-21 e T-41 são os únicos disponíveis para o medidor de verificação. o medidor d

(2) O usuário do equipamento é responsável por selecionar os materiais adequados para cada finalidade.

Umidade relativa de operação

- Até 95% sem condensação

Temperatura de armazenamento

- -40 °C a +85 °C (-40 °F a +185 °F) com limite de armazenamento em baixa temperatura de -20 °C (-4 °F) para os transdutores T-21 e -50 °C (-58 °F) para os transdutores T-41/T-22

Invólucro dos componentes eletrônicos

- Montagem integral

Materiais de construção

Os materiais de construção dependem dos requisitos de aplicação especificados pelo cliente. Se necessário, um representante da Emerson pode fornecer orientações sobre os materiais.

Especificações de materiais

Corpo e flange

Peças forjadas

- Aço-carbono ASTM A350 Gr LF2⁽³⁾
-46 °C a +150 °C (-50 °F a +302 °F)
- Aço-carbono ASTM A350 Gr LF2⁽³⁾
-50 °C a +150 °C (-58 °F a +302 °F)
- Aço inoxidável ASTM A182 Gr F316/F316L (com dupla certificação)
-46 °C a +150 °C (-50 °F a +302 °F)
- Aço inoxidável Duplex ASTM A182 Gr F51⁽⁴⁾
-50 °C a +150 °C (-58 °F a +302 °F)
- Aço-carbono ASTM A105
-29 °C a +150 °C (-20 °F a +302 °F)

Invólucro da carcaça

- Padrão: alumínio ASTM B26 Gr A356.0 T6
- Opcional: aço inoxidável ASTM A351 Gr CF8M

Suporte dos componentes eletrônicos

Aço inoxidável

- Aço inoxidável 316

Componentes do transdutor

Suportes e fixadores O-ring do transdutor

- Padrão: borracha nitrílica (NBR)
- Outros materiais disponíveis

Suportes e fixadores do transdutor

- Suportes em aço inoxidável tipo 630 ASTM A564
- Fixadores em aço inoxidável 316L ASTM A479
- Suporte INCONEL ASTM B446 (UNS N06625) Gr 1 (opcional)
- Fixador INCONEL ASTM B446 (UNS N06625) Gr 1 (opcional)

(3) Testes de impacto realizados de acordo com as especificações do padrão ASTM.

(4) O material A995 4A ainda não foi aprovado no Canadá.

Especificações da pintura

Corpo e exterior do flange

Corpo em aço-carbono

- Duas camadas de tinta: camada preparatória de zinco inorgânico e camada de acabamento de verniz acrílico (padrão)

Corpo em aço inoxidável ou Duplex

- Pintura (opcional)

Envoltório do transdutor

Alumínio

- Pintura eletrostática a pó

Invólucro da carcaça

Alumínio

- Revestimento de conversão e do exterior 100% a base de tinta esmalte de poliuretano

Aço inoxidável

- Passivação (opcional)

Tabela 3: Classificações máximas de pressão do corpo e flange por material de construção (medidor de pressão em bar nos tamanhos DN100 a DN600)⁽¹⁾

PN	Aço-carbono forjado	Aço inoxidável forjado 316/316L	Aço inoxidável Duplex
50	51,1	49,6	51,7
100	102,1	99,3	103,4
150	153,2	148,9	155,1
200	255,3	248,2	258,6

(1) Informações de classificação de pressão sob -29°C a +38°C. Temperaturas fora dessa faixa podem reduzir a classificação máxima de pressão dos materiais.

Tabela 4: Classificações máximas de pressão do corpo e flange por material de construção (medidor de pressão em psi nos tamanhos 4 pol. a 24 pol.)⁽¹⁾

Classe ANSI	Aço-carbono forjado	Aço inoxidável forjado 316/316L	Aço inoxidável Duplex
300	740	720	750
600	1.480	1.440	1.500
900	2.220	2.160	2.250
1.500	3.705	3.600	3.750

(1) Informações de classificação de pressão sob -20°F a +100°F. Temperaturas fora dessa faixa podem reduzir a classificação máxima de pressão dos materiais.

Tamanhos de medidor

Unidades usuais nos EUA

É possível usar a [Tabela 5](#) e a [Tabela 6](#) para determinar a faixa da medição de vazão nas condições de referência de todos os tamanhos de medidores. Todos os cálculos são baseados em: diâmetro Schedule 40, a uma temperatura de +60 °F e com uma composição típica de gás (Amarillo na AGA 8). Os valores servem como um guia para a escolha do tamanho. Confirme o tamanho ideal de medidor com um especialista em produtos ultrassônicos da Emerson antes de fazer o pedido.

Como calcular a capacidade do medidor

Para calcular a taxa volumétrica em uma determinada velocidade, primeiro é necessário determinar a capacidade (taxa de vazão) na [Tabela 5](#) ou na [Tabela 6](#) correspondente ao tamanho do medidor e à pressão de operação. Em seguida, multiplique a capacidade pela razão resultante da divisão da velocidade desejada por 100 pés/s para obter a taxa volumétrica desejada.

O exemplo abaixo mostra como determinar a taxa de vazão por hora a 70 pés/s de um medidor de 8 pol. funcionando a 800 psig:

Se taxa de vazão = 7.842 MSCFH e velocidade = 70 pés/s, o cálculo será:

$$\frac{7.842 \text{ MSCFH} \times 70 \text{ pés/s}}{100 \text{ pés/s}} = 5.489,4 \text{ MSCFH}$$

Tabela 5: Taxas de vazão (MSCFH) baseadas na velocidade nominal máx. (4 pol. a 24 pol. = 100 pés/s)

Tamanho do medidor (pol.)	4	6	8	10	12	16	20	24	
Pressão de operação (psig)	100	252	571	989	1.559	2.213	3.494	5.495	7.948
	200	478	1.086	1.880	2.963	4.207	6.641	10.446	15.108
	300	712	1.616	2.799	4.412	6.263	9.888	15.552	22.493
	400	954	2.164	3.747	5.906	8.384	13.236	20.819	30.111
	500	1.202	2.729	4.725	7.448	10.572	16.690	26.251	37.968
	600	1.459	3.311	5.733	9.037	12.828	20.252	31.854	46.071
	700	1.723	3.911	6.772	10.675	15.153	23.923	37.627	54.422
	800	1.996	4.529	7.842	12.362	17.547	27.703	43.572	63.020
	900	2.276	5.165	8.943	14.096	20.009	31.590	49.686	71.863
	1.000	2.563	5.817	10.073	15.877	22.537	35.581	55.964	80.943
	1.100	2.858	6.486	11.231	17.702	25.128	39.671	62.396	90.246
	1.200	3.159	7.169	12.414	19.567	27.774	43.850	68.969	99.752
	1.300	3.466	7.865	13.619	21.467	30.471	48.107	75.665	109.437
	1.400	3.777	8.571	14.842	23.395	33.208	52.428	82.462	119.267
	1.500	4.092	9.285	16.079	25.344	35.975	56.797	89.333	129.205
	1.600	4.408	10.004	17.323	27.306	38.760	61.193	96.247	139.205
	1.700	4.725	10.724	18.570	29.270	41.548	65.595	103.172	149.221
1.800	5.041	11.441	19.811	31.227	44.326	69.981	110.069	159.197	
1.900	5.354	12.151	21.041	33.166	47.079	74.327	116.905	169.083	

Tabela 5: Taxas de vazão (MSCFH) baseadas na velocidade nominal máx. (4 pol. a 24 pol. = 100 pés/s) (continuação)

Tamanho do medidor (pol.)	4	6	8	10	12	16	20	24
2.000	5663	12.852	22.255	35.079	49.793	78.612	123.645	178.832

Tabela 6: Taxas de vazão (MMSCFD) baseadas na velocidade nominal máx. (4 pol. a 24 pol. = 100 pés/s)

Tamanho do medidor (pol.)	4	6	8	10	12	16	20	24	
Pressão de operação (psig)	100	6,0	13,7	23,7	37,4	53,1	83,9	131,9	190,8
	200	11,5	26,1	45,1	71,1	101,0	159,4	250,7	362,6
	300	17,1	38,8	67,2	105,9	150,3	237,3	373,2	539,8
	400	22,9	51,9	89,9	141,8	201,2	317,7	499,6	722,7
	500	28,9	65,5	113,4	178,7	253,7	400,6	630,0	911,2
	600	35,0	79,5	137,6	216,9	307,9	486,1	764,5	1.105,7
	700	41,4	93,9	162,5	256,2	363,7	574,2	903,1	1.306,1
	800	47,9	108,7	188,2	296,7	421,1	664,9	1.045,7	1.512,5
	900	54,6	123,9	214,6	338,3	480,2	758,2	1.192,5	1.724,7
	1.000	61,5	139,6	241,7	381,1	540,9	854,0	1.343,1	1.942,6
	1.100	68,6	155,7	269,5	424,8	603,1	952,1	1.497,5	2.165,9
	1.200	75,8	172,1	297,9	469,6	666,6	1.052,4	1.655,3	2.394,0
	1.300	83,2	188,8	326,9	515,2	731,3	1.154,6	1.816,0	2.626,5
	1.400	90,6	205,7	356,2	561,5	797,0	1.258,3	1.979,1	2.862,4
	1.500	98,2	222,9	385,9	608,3	863,4	1.363,1	2.144,0	3.100,9
	1.600	105,8	240,1	415,8	655,3	930,2	1.468,6	2.309,9	3.340,9
1.700	113,4	257,4	445,7	702,5	997,2	1.574,3	2.476,1	3.581,3	
1.800	121,0	274,6	475,5	749,5	1.063,8	1.679,5	2.641,7	3.820,7	
1.900	128,5	291,6	505,0	796,0	1.129,9	1.783,8	2.805,7	4.058,0	
2.000	135,9	308,4	534,1	841,9	1.195,0	1.886,7	2.967,5	4.292,0	

Unidades métricas

É possível usar a [Tabela 7](#) e a [Tabela 8](#) para determinar a faixa da medição de vazão nas condições de referência de todos os tamanhos de medidores. Todos os cálculos são baseados em: diâmetro Schedule 40, a uma temperatura de +15 °C e com uma composição típica de gás (Amarillo na AGA 8). Os valores servem como um guia para a escolha do tamanho. Confirme o tamanho ideal de medidor com um especialista em produtos ultrassônicos da Emerson antes de fazer o pedido.

Como calcular a capacidade do medidor

Para calcular a taxa volumétrica em uma determinada velocidade, primeiro é necessário determinar a capacidade (taxa de vazão) na [Tabela 7](#) ou na [Tabela 8](#) correspondente ao tamanho do medidor e à pressão de operação. Em seguida, multiplique a capacidade pela razão resultante da divisão da velocidade desejada por 30,5 m/s para obter a taxa volumétrica desejada.

O exemplo abaixo mostra como determinar a taxa de vazão por hora a 21 m/s de um medidor DN200 funcionando a 4.500 kPag:

Se taxa de vazão = 178 MSCMH e velocidade = 21 m/s, o cálculo será:

$$\frac{178 \text{ MSCMH} \times 21 \text{ m/s}}{30,5 \text{ m/s}} = 122,6 \text{ MSCMH}$$

Tabela 7: Taxas de vazão (MSCMH) baseadas na velocidade nominal máx. (DN100 a DN600 = 30,5 m/s)

Tamanho do medidor (DN)	100	150	200	250	300	400	500	600	
Pressão de operação (kPag)	1.000	10	23	39	62	88	139	218	315
	1.500	58	33	58	91	129	204	320	463
	2.000	19	44	77	121	171	270	425	615
	2.500	24	55	96	151	214	339	533	770
	3.000	29	67	116	182	259	408	642	929
	3.500	35	78	136	214	304	480	754	1.091
	4.000	40	90	156	247	350	553	869	1.257
	4.500	45	103	178	280	397	627	987	1.427
	5.000	51	115	199	314	446	704	1.107	1.600
	5.500	56	128	221	349	495	781	1.229	1.778
	6.000	62	141	244	384	545	861	1.354	1.959
	6.500	68	154	267	420	597	942	1.482	2.143
	7.000	74	168	290	457	649	1.025	1.612	2.331
	7.500	80	181	314	495	702	1.109	1.744	2.523
	8.000	86	195	338	533	757	1.195	1.879	2.718
	8.500	92	209	363	572	812	1.281	2.015	2.915
	9.000	99	224	388	611	867	1.369	2.154	3.115
9.500	105	238	413	651	924	1.458	2.294	3.318	
10.000	112	253	438	691	981	1.548	2.435	3.522	

Tabela 8: Taxas de vazão (MMSCMD) baseadas na velocidade nominal máx. (DN100 a DN600 = 30,5 m/s)

Tamanho do medidor (DN)	100	150	200	250	300	400	500	600	
Pressão de operação (kPag)	1.000	0,240	0,544	0,941	1,484	2,106	3,325	5,229	7,563
	1.500	0,352	0,799	1,384	2,182	3,097	4,889	7,690	11,122
	2.000	0,467	1,061	1,837	2,895	4,110	6,489	10,206	14,761
	2.500	0,585	1,328	2,300	3,626	5,147	8,126	12,780	18,485
	3.000	0,706	1,602	2,774	4,373	6,207	9,800	15,414	22,293
	3.500	0,829	1,882	3,259	5,137	7,292	11,512	18,107	26,189
	4.000	0,956	2,168	3,755	5,919	8,401	13,264	20,862	30,174
	4.500	1,085	2,461	4,262	6,718	9,536	15,055	23,679	34,248
	5.000	1,216	2,760	4,780	7,535	10,695	16,885	26,558	38,412
	5.500	1,351	3,066	5,309	8,369	11,880	18,755	29,499	42,665
	6.000	1,489	3,378	5,850	9,221	13,089	20,664	32,502	47,009
	6.500	1,629	3,697	6,401	10,090	14,322	22,612	35,565	51,439
	7.000	1,772	4,021	6,963	10,975	15,759	24,596	38,686	55,953
	7.500	1,917	4,351	7,535	11,877	16,859	26,616	41,863	60,549
	8.000	2,065	4,687	8,116	12,793	18,160	28,670	45,094	65,221
	8.500	2,215	5,028	8,706	13,723	19,480	30,754	48,372	69,962
	9.000	2,368	5,373	9,304	14,666	20,818	32,866	51,694	74,766
9.500	2,521	5,722	9,909	15,619	22,170	35,002	55,053	79,625	
10.000	2,677	6,075	10,519	16,580	23,535	37,157	58,442	84,527	

Display LCD local

Os transmissores da série 3410 oferecem um display LCD opcional com leitura em três linhas indicando o nome da variável, seu valor e a unidade de engenharia. É possível configurar facilmente os displays com o software Rosemount MeterLink ou o dispositivo AMS Trex da Emerson, usando o protocolo de interface HART®.

Figura 2: Os displays LCD opcionais têm tela com rolagem para exibir as variáveis selecionadas pelo usuário indicadas na Tabela 9



O display local mostra até 10 itens selecionados pelo usuário dentre 26 variáveis. É possível configurar o display para escalonar as unidades de volume como valores reais ou em até três casas decimais, com base de tempo ajustável em segundos, horas ou dias. A taxa de rolagem pode ser ajusta de 1 a 100 segundos (o padrão é 5 segundos).

Tabela 9: Variáveis do display selecionáveis pelo usuário

Variáveis	Descrição
Vazão volumétrico	Não corrigida (real) Corrigida (padrão ou normal)
Velocidade média de vazão	(nenhuma descrição necessária)
Velocidade média do som	(nenhuma descrição necessária)
Pressão	Fluída, se utilizada
Temperatura	Fluída, se utilizada
Saída de frequência	1A, 1B, 2A ou 2B
Fator "K" da saída de frequência	Canal 1 ou 2
Saída analógica	1 ou 2
Totais volumétricos do dia atual	Não corrigidos ou corrigidos (diretos ou inversos)
Totais volumétricos do dia anterior	Não corrigidos ou corrigidos (diretos ou inversos)
Valor total dos totais volumétricos (sem redefinição)	Não corrigido ou corrigido (diretos ou inversos)

Entrada/Saída

Tabela 10: Conexões de E/S do módulo de CPU (bitola do cabo máxima de 18 AWG)

	Tipo de conexão de E/S	Qtde.	Descrição
Comunicações seriais	Porta serial RS232/RS485	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ RTU Modbus/ASCII ■ Taxa de transmissão de 115 Kbps ■ Conexão full-duplex RS232/RS485 ■ Conexão half-duplex RS485
	Porta Ethernet (TCP/IP) 100BaseT	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ TCP Modbus
Entrada digital ⁽¹⁾	Encerramento de contato	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Status ■ Polaridade simples
Entradas analógicas ⁽²⁾	4 a 20 mA	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura AI-1⁽³⁾ ■ Pressão AI-2⁽³⁾
Saídas digitais/de frequência	TTL/Coletor aberto	6	<ul style="list-style-type: none"> ■ Configuráveis pelo usuário (é possível configurar a entrada digital como uma sexta saída digital/de frequência)
Saída analógica ⁽²⁾⁽⁴⁾	4 a 20 mA	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Saída analógica configurável de modo independente ■ Conformidade com HART[®] 7 (consulte o fabricante para mais informações sobre a conformidade com HART 5)

(1) A precisão da conversão de analógico para digital está dentro de $\pm 0,05\%$ da escala total ao longo da faixa de temperatura de operação.

(2) Fonte de alimentação 24 Vcc disponível para fornecer energia para os sensores.

(3) AI-1 e AI-2 são isolados eletronicamente e funcionam em modo de carga de corrente. A entrada tem resistência em série para que os Comunicadores HART[®] sejam conectados a fim de configurar os sensores.

(4) O erro de deslocamento (escala zero) da saída analógica está dentro de $\pm 0,1\%$ da escala total e o erro de ganho está dentro de $\pm 0,2\%$ da escala total. O desvio de saída total está dentro de ± 50 PPM da escala total por °C.

Tabela 11: Módulo opcional de expansão de E/S

	Tipo de conexão de E/S	Qtde.	Descrição
Comunicações seriais	Porta serial RS232/RS485	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ RTU Modbus/ASCII ■ Taxa de transmissão de 115 Kbps ■ Conexão half-duplex RS232/RS485
	Switch Ethernet	3	<ul style="list-style-type: none"> ■ 100BaseT ■ Três portas
Entrada analógica	4 a 20 mA	1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reservado para uso futuro

Slot opcional de expansão de E/S: conexão half-duplex RS232/RS485, módulo de expansão de E/S de 1 OU 2 cabos

Diagnósticos e software

Reduza significativamente o tempo gasto em análises de dados e solução de problemas com o novo recurso Verificação inteligente de medidor (SMV), que agora está incluído na atualização mais recente do firmware. Obtenha dados mais confiáveis com resultados claros sobre a verificação da medição e sobre o status do processo e do medidor.

Todos os modelos de medidor ultrassônico de vazão são compatíveis com o software MeterLink, o que simplifica o monitoramento e a solução de problemas. Esse software avançado exibe diversos diagnósticos baseados em desempenho que indicam a condição de integridade do medidor. Além disso, os diagnósticos dinâmicos baseados na vazão ajudam os operadores a identificar distúrbios que podem prejudicar a precisão da medição. A versão mais recente do MeterLink foi otimizada para ser compatível com a Verificação inteligente de medidor. Assim, é mais fácil coletar os relatórios de SMV com programação mensal ou sob demanda.

Figura 3: Tela do monitor do MeterLink

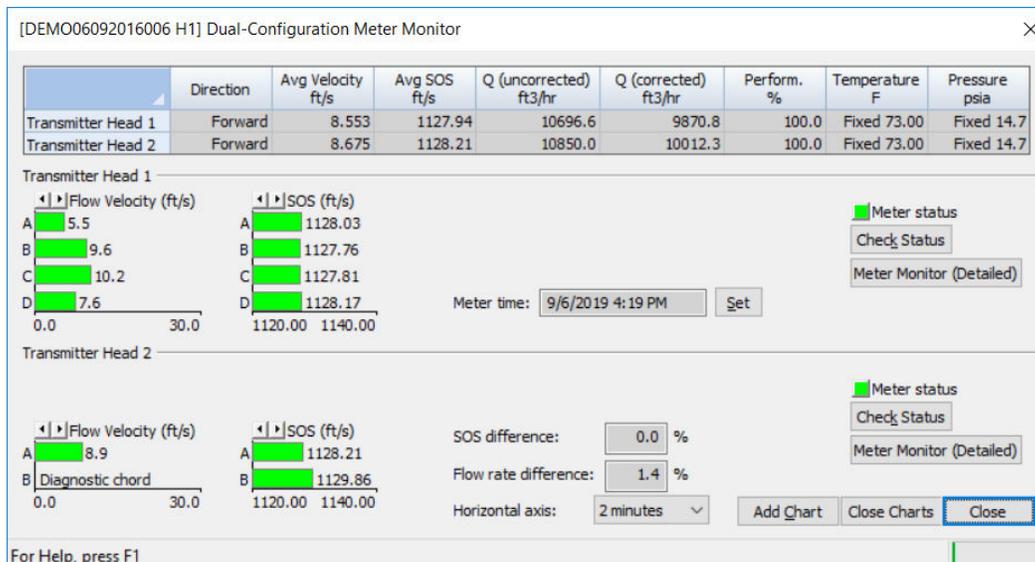
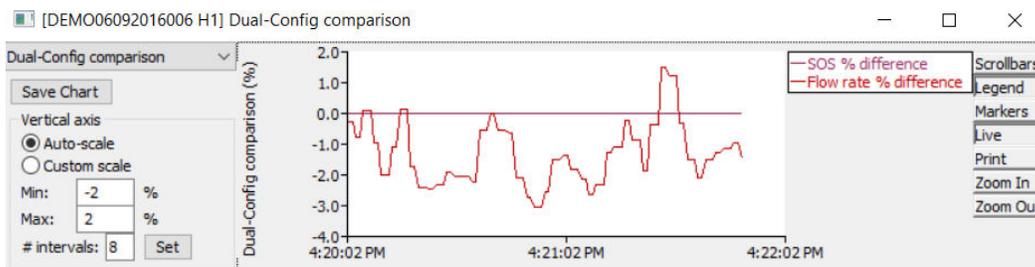


Figura 4: Gráfico de comparação da configuração dupla



- O software MeterLink pode ser baixado sem custos adicionais.
- É necessário usar o MeterLink para configurar o transmissor.
 - Também é possível configurar o medidor com o Gerenciador de dispositivos AMS ou com o dispositivo Trex, se você usa HART®.
- A conexão entre o MeterLink e os medidores pode ser via Ethernet (recomendada), RS232 ou RS485 em modo full duplex.
- Compatível com Microsoft® Windows 7, 8.1 e 10.
- Microsoft Office 2010 a 2019.

Tabela 12: Recursos do medidor, do MeterLink e do Net Monitor⁽¹⁾

		Medi- dor	Acessível via Meter- Link	Acessível via Net Monitor
SMV	Relatórios programados ou sob demanda (PDF ou XML)	•	•	•
	Resultados claros de verificação da medição	•	•	•
	Coleta automática de relatórios por grupo de medidores			•
	Visão geral do status de vários medidores com os resultados do relatório SMV programado mais recente			•
	Agrupamento de todos os relatórios programados dos medidores		•	•
	Priorização de alarmes	•	•	•
Operação	Tabela de dados do componente GC configurável do Modbus	•		
	Comparação da velocidade do som ⁽²⁾	•	•	
	Monitoramento da integridade do transdutor	•	•	
	Visualizador de linha de base		•	
	Tela de monitor		•	
	Vários gráficos com faixas de limite em verde		•	
	Visualização em forma de ondas		•	
	Calculadora da velocidade do som ⁽²⁾		•	
	Tópicos de ajuda e/ou guia para solução de problemas		•	
	Registros de manutenção		•	
Histórico	Registros por hora (180 dias) e por dia (5 anos)	•	•	
	Registros de tendência de manutenção		•	
	Gráficos de registros por hora/dia		•	
Configuração	Assistentes de configuração de campo e de linha de base		•	
	Identificação do nome do usuário nos registros de auditoria	•	•	
	Switch de proteção contra gravação	•		
	Comparação de configuração usando os registros		•	
	GC mestre - Modbus (serial/TCP)	•		
	TCP Modbus subordinado	•		
Alarmes	Registros de alarmes/auditoria/sistema	•	•	
	Alarme de acúmulo no orifício	•	•	
	Alarme de obstrução	•	•	
	Alarme de perfil anormal	•	•	

Tabela 12: Recursos do medidor, do MeterLink e do Net Monitor⁽¹⁾ (continuação)

		Medi- dor	Acessível via Meter- Link	Acessível via Net Monitor
	Alarme de detecção de líquido	•	•	
	Alarmes travados	•	•	
	Exibição de gravidade dos alarmes		•	
	Alarme de vazão inversa	•	•	

(1) O Net Monitor é uma aplicação disponibilizada automaticamente com o MeterLink. O usuário pode usá-lo para acessar e monitorar todos os modelos de medidor ultrassônico de vazão presentes em uma rede.

(2) Compatível com AGA 10 2003 e GERG-2008 (AGA 8 – Parte 2, 2017).

Segurança e conformidade

Os Medidores ultrassônicos de vazão de gás Rosemount modelos 3415 e 3416 atendem aos padrões das certificações e aprovações internacionais em segurança intrínseca e elétrica para o setor. Consulte um especialista técnico em equipamentos ultrassônicos da Emerson para receber a lista completa de agências e certificações.

Classificações de segurança

Underwriters Laboratories (UL/cUL)

- Locais perigosos — classe I, divisão 1, grupos C e D

Marcação CE segundo as diretivas

- Atmosferas explosivas (ATEX)
- Certificado — Demko II ATEX 1006133X
- Marcação —  II 2G Ex d ia IIB T4 Gb (-40 °C ≤ T ≤ +60 °C)
- Diretiva de equipamentos de pressão (PED)
- Compatibilidade eletromagnética (EMC)

INMETRO

- Certificado — NCC 11.0163 X
- Marcação — Ex d [ia] IIB T4 Gb IP66W

Comissão Eletrotécnica Internacional (IECEX)

- Marcação — Ex d ia IIB T4

Número de Registro Canadense

- Certificado — 0F14855

Figura 5: O envoltório duplo do transdutor é padrão para os medidores DN400 (16 pol.) e medidores maiores dos modelos 3415 e 3416.



Classificações ambientais

Alumínio

- NEMA® 4
- IP66 a EN60529

Aço inoxidável

- NEMA® 4X
- IP66 a EN60529

Aprovação metrológica

OIML⁽⁵⁾

- OIML R137-1 e 2, Edição 2012(E)
- Classe 0.5

MID⁽⁵⁾

- Diretiva 2014/32/UE (MID MI-002)
- Classe 1.0

Measurement Canada⁽⁵⁾

- Aprovação — AG-0623
- Classe 0.5

Figura 6: O envoltório simples do transdutor é padrão nos medidores DN100 a DN300 (4 pol. a 12 pol.) dos modelos 3415 e 3416.



(5) A aprovação metrológica se aplica somente ao medidor de quatro vias.

Limites de operação

Os medidores com diâmetros menores são menos afetados por pressões mínimas mais baixas do que aqueles com diâmetros maiores. Por exemplo, sob determinadas condições, um medidor com diâmetro DN200 (8 pol.) talvez consiga funcionar a uma velocidade maior do que 15,2 m/s a 345 kPA. Consulte um especialista em produtos ultrassônicos da Emerson se seus requisitos são diferentes dos limites de operação mostrados abaixo para os transdutores T-21, T-41 e T-22.

Tabela 13: Velocidade máxima recomendada (unidades usuais nos EUA)

Tamanho nominal do medidor (pol.)	Taxa de velocidade máxima a 50 psig (pés/s) ⁽¹⁾	Capacidade entre 50 psig e 100 psig (ACFH)	Taxa de velocidade máxima a 100 psig (pés/s) ⁽¹⁾	Capacidade na velocidade nominal máx. (ACFH)	Diâmetro padrão em Schedule (pol.)
4	50	15.913	100	31.826	4,026
6	50	36.113	100	72.226	6,065
8	50	62.534	100	125.068	7,981
10	50	98.568	100	197.136	10,020
12	50	141.372	100	282.743	12,000
16	50	228.318	100	456.635	15,250
20	50	363.799	100	727.598	19,250
24	50	530.696	100	1.061.392	23,250

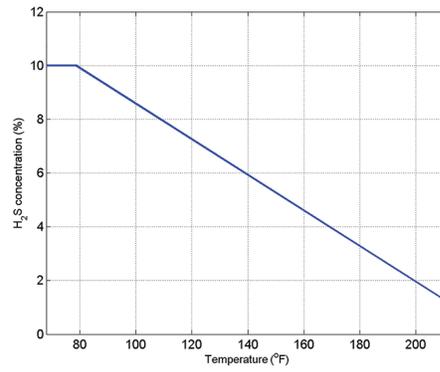
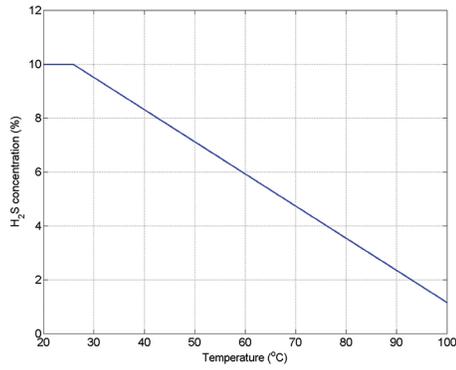
(1) Nos medidores de 8 pol. a 24 pol., a velocidade máxima Q_{max} geralmente cresce de forma linear quando a pressão mínima aumenta (isto é, 50 psig = 50 pés/s, 75 psig = 75 pés/s, 100 psig = 100 pés/s).

Tabela 14: Velocidade máxima recomendada (unidades métricas)

Tamanho nominal do medidor (DN)	Taxa de velocidade máxima a 345 kPA (m/s) ⁽¹⁾	Capacidade entre 345 kPA e 689 kPA (ACMH)	Taxa de velocidade máxima a 689 kPA (m/s) ⁽¹⁾	Capacidade na velocidade nominal máx. (ACMH)	Diâmetro padrão em Schedule (mm)
100	15,2	450	30,5	901	102,2
150	15,2	1.022	30,5	2.045	154
200	15,2	1.779	30,5	3.541	202,7
250	15,2	2.791	30,5	5.582	254,5
300	15,2	4.003	30,5	8.006	303,2
400	15,2	6.465	30,5	12.930	381
500	15,2	10.301	30,5	20.603	477,9
600	15,2	15.027	30,5	30.055	574,7

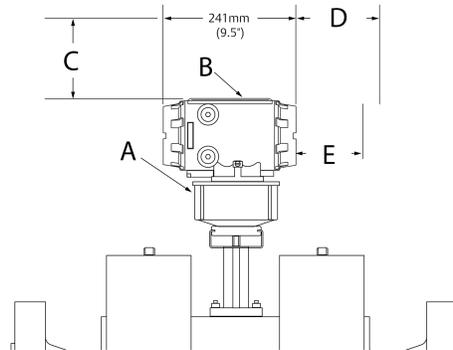
(1) Nos medidores de DN200 a DN600, a velocidade máxima Q_{max} geralmente cresce de forma linear quando a pressão mínima aumenta (isto é, 345 kPA = 15 m/s, 520 kPA = 23 m/s, 690 kPA = 30 m/s).

Figura 7: Limites H₂S por temperatura e pressão dos transdutores ultrassônicos da série T-20



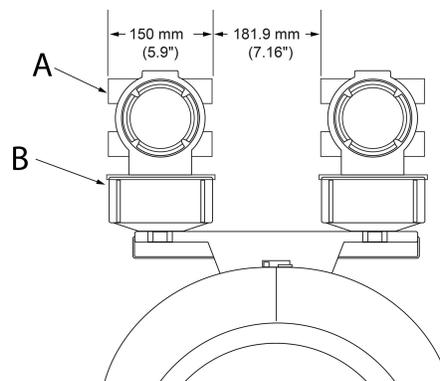
Pesos e dimensões

Figura 8: Dimensões do invólucro da carcaça



- A. Base da carcaça
- B. Invólucro da carcaça
- C. Remoção: 51 mm (2 pol.)
- D. Remoção da placa: 121 mm (4,75 pol.)
- D. Remoção da tampa de extremidade: 44 mm (1,75 pol.)

Figura 9: Outras dimensões do invólucro da carcaça



- A. Invólucro da carcaça
- B. Base da carcaça

Figura 10: Vista superior do medidor

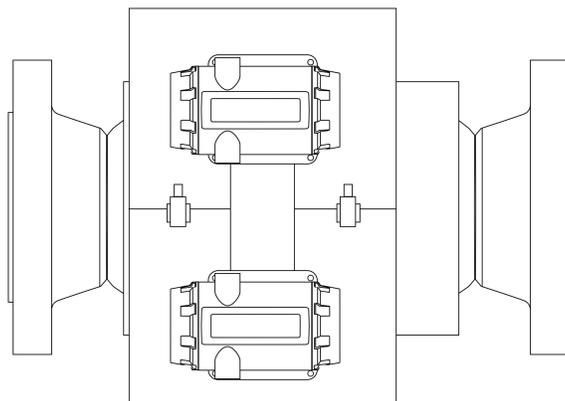
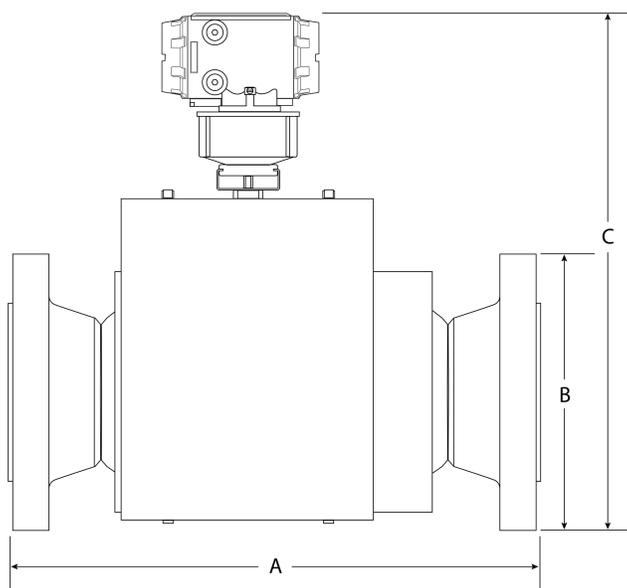
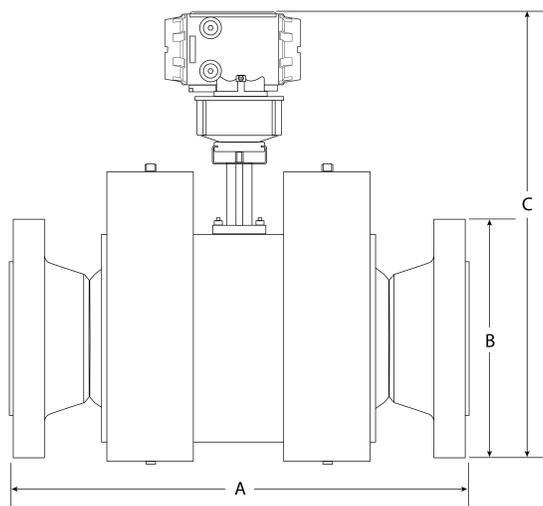


Figura 11: Legendas das dimensões dos medidores para DN100 a DN300 (4 pol. a 12 pol.) com transdutor com envoltório simples



Para determinar os valores de A, B e C, consulte a [Tabela 15](#) e a [Tabela 16](#).

Figura 12: Legendas das dimensões dos medidores para DN400 e superior (a partir de 16 pol.) com transdutor com envoltório duplo



Para determinar os valores de A, B e C, consulte a [Tabela 15](#) e a [Tabela 16](#).

Tabelas

O diagrama Legendas das dimensões dos medidores ([Figura 11](#) e [Figura 12](#)) mostram as medições dos componentes dos medidores que correspondem às letras A, B e C na tabela abaixo: Todos os pesos e dimensões são baseados na carcaça padrão para componentes eletrônicos. O desenho com aprovação certificada incluirá os pesos e as dimensões reais.

Tabela 15: Dados sobre pesos e dimensões (unidades usuais nos EUA)

Diâmetro nominal da linha (pol.)	4	6	8	10	12	16	20	24	30	36	
300 AN-SI	Peso (lb)	1.029	1.425	1.250	1.700	1.700	220	3.200	4.800	5.050	6.300
	A (pol.)	44,5	49	35,3	39,8	36,5	37,5	42,8	47,5	44,5	46,5
	B (pol.)	9,9	12,4	15	17,5	20,5	25,5	30,5	36	43	50
	C (pol.)	28,2	30,2	31,1	33,1	35,5	39,5	44,3	49,3	55,9	62,5
600 AN-SI	Peso (lb)	1.061	1.523	1.350	1.850	1.900	2.400	3.700	5.300	5.800	7.350
	A (pol.)	46,25	51	37,5	43	39	40,5	45,5	50,8	48	50,3
	B (pol.)	10,7	13,9	16,5	20	22	27	32	37	44,5	51,8
	C (pol.)	28,2	30,2	31,5	34,2	36,3	40,3	45	49,8	56,6	63,4
900 AN-SI	Peso (lb)	1.109	1.627	1.580	2.230	2.560	3.580	5.110	7.930	10.300	15.230
	A (pol.)	47,88	53,38	41,25	49,25	48,75	51	53,12	62,13	61,5	67
	B (pol.)	11,4	14,9	18,5	21,5	24	27,8	33,8	41	48,5	57,5
	C (pol.)	28,2	30,2	32,3	35	37,4	41	46,2	51,9	60	68,5
1500 ANSI	Peso (lb)	1.144	1.725	1.780	2.722	3.380	5.130	7.410	1.1430	CF	CF
	A (pol.)	48,63	56	45,5	55	54,3	59	62	71,5	CF	CF
	B (pol.)	12,2	15,4	19	23	26,5	32,5	38,8	46	CF	CF

Tabela 15: Dados sobre pesos e dimensões (unidades usuais nos EUA) (continuação)

Diâmetro nominal da linha (pol.)	4	6	8	10	12	16	20	24	30	36
C (pol.)	28,2	30,2	32,5	35,7	38,7	43,4	48,7	54,4	CF	CF

Tabela 16: Dados sobre pesos e dimensões (unidades métricas)

Diâmetro nominal da linha (DN)		100	150	200	250	300	400	500	600	750	900
PN 50	Peso (kg)	466	658	567	771	771	998	1.452	2.177	2.291	2.858
	A (mm)	1.130,3	1.244,6	897	1.011	927	953	1.087	1.207	1.130	1.181
	B (mm)	252	315	381	445	521	648	775	914	1.092	1.270
	C (mm)	715,3	766	790	841	902	1.004	1.125	1.252	1.420	1.588
PN 100	Peso (kg)	481	690	612	839	862	1.089	1.678	2.404	2.631	3.334
	A (mm)	1.174,7	1.295,4	953	1.093	991	1.029	1.156	1.290	1.219	1.278
	B (mm)	271,5	353,2	419	508	559	686	813	940	1.130	1.316
	C (mm)	715,3	766	800	867	922	1.023	1.143	1.265	1.438	1.610
PN 150	Peso (kg)	503	738	717	1.012	1.162	1.624	2.318	3.597	4.672	6.908
	A (mm)	1.216,1	1.355,8	1.049	1.252	1.201	1.295	1.349	1.577	1.562	1.072
	B (mm)	289,7	378,6	470	546	610	706	859	1.041	1.232	1.461
	C (mm)	715,3	766	820	889	950	1.044	1.174	1.318	1.524	1.740
PN 250	Peso (kg)	518	782	807	1.235	1.533	2.327	3.361	5.185	CF	CF
	A (mm)	1.235,2	1.422,4	1.156	1.397	1.379	1.499	1.575	1.816	CF	CF
	B (mm)	308,7	391,3	483	584	673	826	986	1.168	CF	CF
	C (mm)	715,3	766	826	907	983	1.102	1.237	1.382	CF	CF

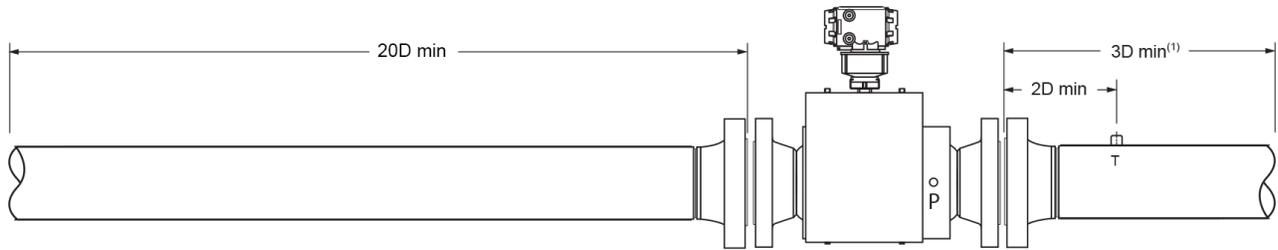
CF: consulte o fabricante

Instalação recomendada

Comprimento recomendado do duto

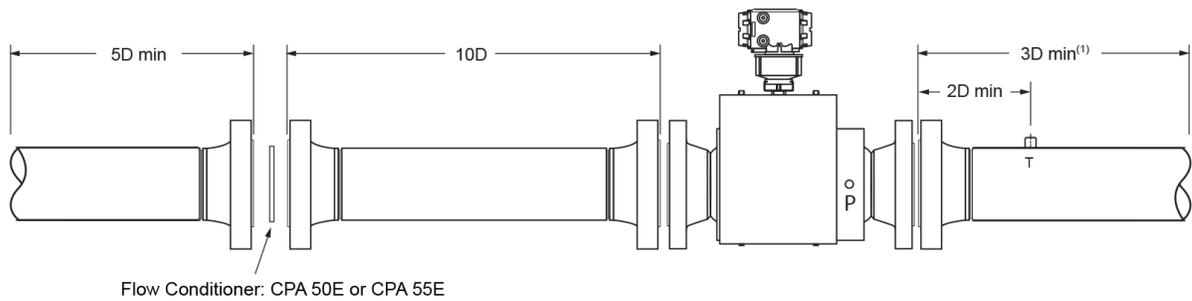
Os desenhos abaixo representam o comprimento mínimo do duto recomendado pelo fabricante para a instalação dos medidores ultrassônicos de vazão de gás nos modelos 3415 e 3416. A recomendação final depende dos requisitos de aplicação especificados pelo cliente. É possível fazer adaptações para outros comprimentos e condicionadores de vazão.

Figura 13: Recomendações de duto para a instalação do medidor ultrassônico de vazão de gás (sem condicionador de vazão)



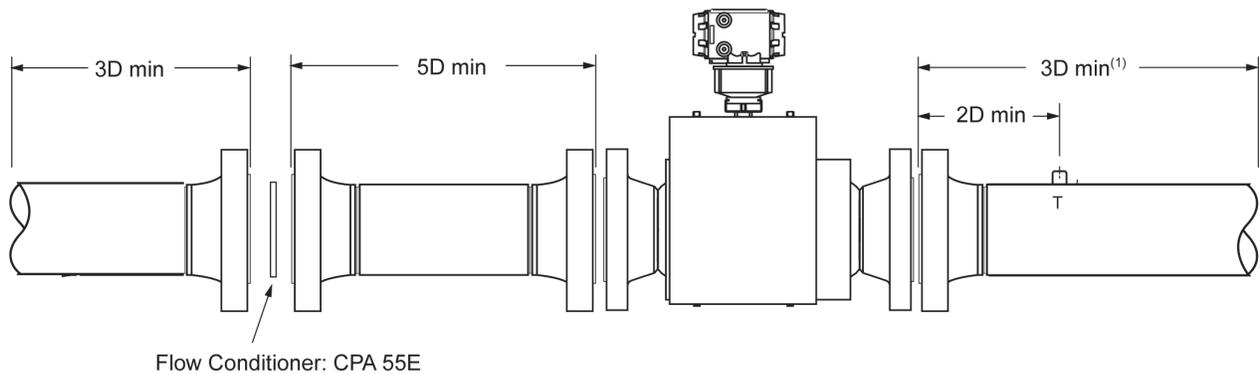
(1) Talvez seja necessário um duto de comprimento maior para a instalação de tomadas adicionais (isto é, sonda de amostra, poço de teste etc.).

Figura 14: Recomendações de duto para a instalação do medidor ultrassônico de vazão de gás com condicionador de vazão



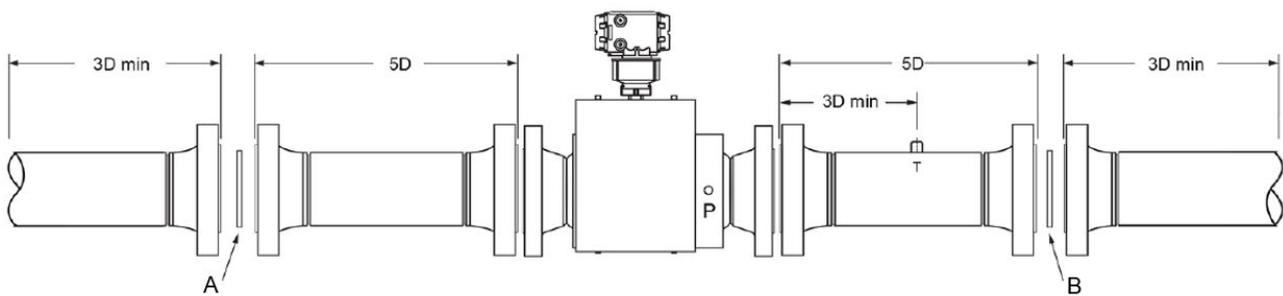
(1) Talvez seja necessário um duto de comprimento maior para a instalação de tomadas adicionais (isto é, sonda de amostra, poço de teste etc.).

Figura 15: Recomendações de duto para a instalação do medidor ultrassônico de vazão de gás com condicionador de vazão (instalação compacta)



(1) Talvez seja necessário um duto de comprimento maior para a instalação de tomadas adicionais (isto é, sonda de amostra, poço de teste etc.).

Figura 16: Recomendações de duto para instalação do medidor ultrassônico de vazão de gás bidirecional com condicionadores de vazão (instalação compacta)⁽⁶⁾



A. Perfilador, CPA 50E ou CPA 55E

B. Perfilador, CPA 50 E ou CPA 55E

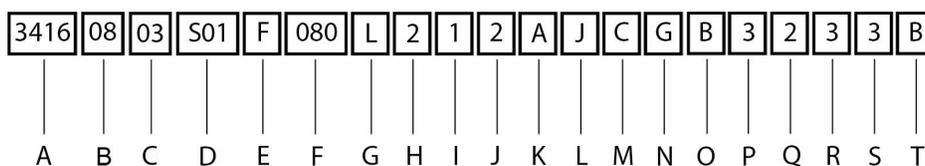
Nota

- Para obter os melhores resultados, é recomendável usar condicionador de vazão.
- D = diâmetro nominal da tubulação em polegadas (por exemplo, se o diâmetro da tubulação é de 8 pol., então 10D = 80 pol.).
- T = local de medição da temperatura.
- Local de medição da pressão fornecido no corpo do medidor.

(6) Um comprimento maior a montante pode aumentar a estabilidade dos diagnósticos de linha de base em longo prazo. Essa configuração não se aplica às instalações OIML.

Código de configuração

Este é um exemplo de código de configuração apenas para fins informativos. Nem todas as opções estão listadas e algumas dependem de outras. Consulte o fabricante se precisar de assistência com o projeto do seu medidor ideal.



A. Dispositivo	K. Suporte dos componentes eletrônicos
B. Diâmetro da linha	L. CPU/display/chaves
C. Classificação de pressão	M. Módulo de expansão 1 da cabeça do transmissor
D. Tipo de flange	N. Módulo de expansão 2 da cabeça do transmissor
E. Material do corpo e flange	O. Sem fio
F. Schedule (diâmetro do duto)	P. Formato de etiquetagem (de todas as etiquetas)
G. Montagem do transdutor	Q. Idioma de etiquetagem
H. Tipo de carcaça	R. Certificação de diretiva de equipamentos de pressão
I. Tomadas de pressão	S. Aprovações elétricas
J. Tipo de conduíte	T. Aprovação metrológica

Categoria	Código	Descrição
Dispositivo	3415	Medidor de custódia/verificação 3415
	3416	Medidor de custódia/verificação + diagnóstico 3416

Diâmetro da linha	04	DN100 (4 pol.)
	06	DN150 (6 pol.)
	08	DN200 (8 pol.)
	10	DN250 (10 pol.)
	12	DN300 (12 pol.)
	16	DN400 (16 pol.)
	20	DN500 (20 pol.)
	24	DN600 (24 pol.)

Classificação de pressão	03	PN 50/ANSI 300
	05	PN 100/ANSI 600
	06	PN 150/ANSI 900
	07	PN 250/ANSI 1500

Tipo de flange	S01	RF/RF
	S02	RTJ/RTJ

	S03	FEFA/FEFA
Categoria	Código	Descrição
Material do corpo e flange	F ⁽¹⁾	Peça forjada: aço-carbono/aço inoxidável 316/aço inoxidável Duplex

(1) Consulte o fabricante para saber o código específico do modelo no material desejado.

Schedule (diâmetro do duto)	LW0	Schedule LW
	020	Schedule 20
	030	Schedule 30
	040	Schedule 40
	060	Schedule 60
	080	Schedule 80
	100	Schedule 100
	120	Schedule 120
	140	Schedule 140
	160	Schedule 160
	STD	Schedule STD
	XS0	Schedule XS
	XXS	Schedule XSS

Montagem do transdutor⁽¹⁾	A	T-22/T-41 (-50 °C a +100 °C) - suportes/fixadores padrão para baixa pressão, NBR O-ring
	F	T-22/T-21 (-20 °C a +100 °C) - suportes Inconel para baixa pressão e fixadores 316L, FKM O-ring
	G	T-21 (-20 °C a +100 °C) - suportes/fixadores padrão, NBR O-ring
	H	T-22/T-41 (-50 °C a +100 °C) - suportes/fixadores padrão, NBR O-ring
	J	T-22/T-21 (-20 °C a +100 °C) - suportes/fixadores padrão para baixa pressão, NBR O-ring
	L	T-21 (-20 °C a +100 °C) - suportes/fixadores Inconel, FKM O-ring
	M	T-22/T-41 (-40 °C a +100 °C) - suportes/fixadores Inconel, FKM O-ring
	N	T-41 (-50 °C a +100 °C) - suportes/fixadores padrão, NBR O-ring
	U	T-21/T-22 (-20 °C a +100 °C) - suportes/fixadores padrão, NBR O-ring
	W	T-21/T-22 (-20 °C a +100 °C) - suportes/fixadores Inconel, FKM O-ring

	Z	T-22/T-21 (-20 °C a +100 °C) - suportes Inconel para baixa pressão e fixadores Inconel, FKM O-ring
--	---	--

(1) Os transdutores T-21 e T-41 são os únicos disponíveis para o medidor de verificação de uma via.

Categoria	Código	Descrição
Tipo de carcaça	1	Alumínio padrão
	2	Aço inoxidável opcional
Tomadas de pressão	1	½ pol. NPT
	3	Pipeta
Tipo de conduíte	1	3/4 pol. NPT
	2	M20 (uso obrigatório de redutores)
Montagem dos componentes eletrônicos	A	Montagem integral
CPU/displays	J	E/S tipo 4 (6 saídas digitais/de frequência, 1 saída analógica)
	K	E/S tipo 4 (6 saídas digitais/de frequência, 1 saída analógica) e displays
Módulo de expansão 1 da cabeça do transmissor	A	Nenhum
	B	Porta serial RS232
	C	Porta serial RS485
	D	Módulo de E/S de expansão
Módulo de expansão 2 da cabeça do transmissor	A	Nenhum
	B	Porta serial RS232
	C	Porta serial RS485
	G	Módulo de E/S de expansão
Sem fio	A	Nenhum
	B	THUM
Formato de etiquetagem	1	Polegadas/ANSI/unidades usuais nos EUA
	2	Polegadas/ANSI/unidades métricas
	3	DN/PN/unidades usuais nos EUA
	4	DN/PN/unidades métricas
Idioma de etiquetagem	1	Inglês
	2	Francês
	3	Russo
	4	Chinês

Categoria	Código	Descrição
Certificação de diretiva de equipamentos de pressão	1	Nenhuma
	2	PED (é necessário selecionar a aprovação elétrica 2)
	3	CRN (Canadian Boiler Branch Registration)
	4	Rússia (EAC)
Aprovações elétricas	1	UL/c-UL
	2	ATEX/IECEX
	3	INMETRO
	4	Rússia (EAC)
Aprovação metrológica	A	Nenhum
	B	União Europeia – Diretiva MID
	C	China
	F	Rússia (EAC)

Para obter mais informações: [Emerson.com](https://www.emerson.com)

©2022 Emerson. Todos os direitos reservados.

Os Termos e Condições de Venda da Emerson estão disponíveis sob encomenda. O logotipo da Emerson é uma marca comercial e uma marca de serviço da Emerson Electric Co. Rosemount é uma marca de uma das famílias das empresas Emerson. Todas as outras marcas são de propriedade de seus respectivos proprietários.