

8.1 Dados técnicos

Sistema de medição

Princípio de medição	Lei de Faraday da indução
Âmbito de utilização	Medição contínua do fluxo de volume da corrente, velocidade de fluxo, condutividade, fluxo de massa (a densidade constante), temperatura de bobina do sensor de medição
Construção modular	O sistema de medição consiste num sensor de medição e conversor de sinal
Conversor de sinal	
Versão compacta (C)	TWM 9000 C (Opção: Versão Ex)
Alojamento de campo (F) - versão remota	TWM 9000 F (Opção: Versão Ex)
Alojamento mural (W) - versão remota	TWM 9000 W
Suporte 19" (R) - versão remota	TWM 9000 R
Sensor de medição	
VersaFlow Mag 100	DN10...150 / 3/8" ...6"
VersaFlow Mag 1000	DN25...3000 / 1" ...120" (Opção: Versão Ex)
VersaFlow Mag 4000	DN2.5...3000 / 1/10" ...120" (Opção: Versão Ex)
Comunicação	
Entradas/saídas	Corrente (incl. HART®), saída de impulso, frequência e/ou estado, interruptor de limite e/ou entrada de controlo (dependendo da versão de E/S)
Contadores	2 ou 3 contadores internos com um máx. de 8 casas para contador (p. ex. para contagem de volume e/ou unidades de massa)
Verificação	Verificação integrada, funções de diagnóstico: medidor de vazão, processo, valor medido, detecção de tubulação vazia, estabilização
Opções	Ex-i, Fundação Fieldbus, Profibus PA e DP, Modbus
Visor e interface de utilizador	
Visor gráfico	Visor LC, luz de fundo branca; tamanho: 128x64 pixéis, corresponde a 59x31 mm = 2,32"x1,22"
Funções do visor	2 páginas de valor medido, 1 página de estado, 1 página gráfica (valores medidos e representações ajustáveis como pretendido)
Unidades	Métrica, unidades inglesas e americanas tal como pretendido nas listas de fluxo de volume / massa e contagem, velocidade de fluxo, condutividade eléctrica, temperatura
Idioma dos textos do visor	Inglês, Francês, Alemão, Holandês, Polaco, Português, Dinamarquês, Espanhol, Sueco, Esloveno, Italiano (outros idiomas, mediante solicitação)
Elementos para entradas do operador	4 teclas ópticas para comando do operador do conversor de sinal sem abrir o alojamento
	Interface de infra-vermelhos para leitura e escrita de todos os parâmetros com interface IR (opção) sem abrir o alojamento

Precisão de medição

Erro máximo de medição	±0,15% do valor medido ±1 mm/s, dependendo do sensor de medição (ver curvas de precisão)
Repetibilidade	±0,06% para OIML R117

Condições de funcionamento

Temperatura	
Temperatura de processo	Ver também folha de dados para o sensor de medição
Temperatura ambiente	-40...+65°C / -40...+149°F (temperatura ambiente 55°C / 131°F e superior: proteger a electrónica contra auto-aquecimento, porque um aumento na temperatura da electrónica de 10°C / 50°F leva a uma redução correspondente da vida útil da electrónica por um factor ou dois).
Temperatura de armazenagem	-50...+70°C / -58...+158°F
Condutividade eléctrica	
Todos os elementos menos água	Mín. 1 µS/cm (ver também folha de dados para o transformador de medição)
Água	Mín. 20 µS/cm
Conteúdo sólido (volume)	Máx. 30%

Materiais

Alumínio de fundição (revestido com poliuretano)	Standard (apenas versões C e F)
Poliamido - policarbonato	Standard (apenas versão W)
Aço inoxidável 316 L (1.4404)	Opção (apenas versões C e F)

Ligação eléctrica

Tensão	Standard: 100...230 VCA (-15% / +10%), 50/60 Hz
	Opção 1: 24 VCC (-55% / +30%)
	Opção 2: 24 VCA/CC (CA: -15% / +10%; CC: -25% / +30%)
Consumo de energia	Standard: 22 VA
	Opção 1: 12 W
	Opção 2: CA 22 VA; CC: 12 W
Cabo de sinal	Apenas para versões remotas
A: tipo DS 300	Comprimento máx.: 600 m / 1950 ft (dependendo da condutividade eléctrica e da versão do sensor de medição)
B: tipo BTS 300	Comprimento máx.: 600 m / 1950 ft (dependendo da condutividade eléctrica e da versão do sensor de medição)
Tipo LIYCY (apenas FM, Classe 1 Div. 2)	Comprimento máx.: 100 m / 330 ft (dependendo da condutividade eléctrica e da versão do sensor de medição)
Bucins	Standard: M20 x 1,5
	Opção: ½" NPT, PF ½

Entradas e saídas

Saída de corrente			
Função	Medição de volume e massa (a densidade constante), comunicação HART®		
Definições	Sem HART®		Com HART®
	Q = 0%: 0...15mA		Q = 0%: 4...15 mA
	Q = 100%: 10...21,5 mA		Q = 100%: 10...21,5 mA
	Identificação de erro: 0...22mA		Identificação de erro: 3,5...22 mA
Dados de funcionamento	E/S básicas	E/S modulares	EEx-i
Activa	$U_{int,nom} = 24 \text{ VCC}$ $I \leq 22 \text{ mA}$ $R_L \leq 1 \text{ k}\Omega$		$U_{int,nom} = 20 \text{ VCC}$ $I \leq 22 \text{ mA}$ $R_L \leq 450 \Omega$
			$U_0 = 21 \text{ V}$ $I_0 = 90 \text{ mA}$ $P_0 = 0,5 \text{ W}$ $C_0 = 90 \text{ nF} / L_0 = 2 \text{ mH}$ $C_0 = 110 \text{ nF} / L_0 = 0,5 \text{ mH}$
Passiva	$U_{ext} \leq 32 \text{ VCC}$ $I \leq 22 \text{ mA}$ $U_0 \leq 1,8 \text{ V a } I = 22 \text{ mA}$		$U_{ext} = 32 \text{ VCC}$ $I \leq 22 \text{ mA}$ $U_0 \leq 4 \text{ V a } I = 22 \text{ mA}$
			$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 100 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $C_i = 10 \text{ nF}$ $L_i \sim 0 \text{ mH}$

Saída de impulso ou frequência			
Função	Pode ser definida como saída de impulso (p. ex. para contagem de volume ou massa) ou saída de frequência		
Definições	Para Q = 100%: 0,01...10000 impulsos por segundo ou impulsos por volume de unidade		
	Largura de impulso: definição automática, simétrica ou fixa (0,05...2000 ms)		
Dados de funcionamento	E/S básicas	E/S modulares	EEx-i
Activa	-	$U_{nom} = 24 \text{ VCC}$	-
		$f_{m\acute{a}x} \leq 100 \text{ Hz}$: $I \leq 20 \text{ mA}$ aberto: $I \leq 0,05 \text{ mA}$ fechado: $U_{0,nom} = 24 \text{ V a } I = 20 \text{ mA}$	
		$100 \text{ Hz} < f_{m\acute{a}x} \leq 10 \text{ kHz}$: $I \leq 20 \text{ mA}$ aberto: $I \leq 0,05 \text{ mA}$ fechado: $U_{0,nom} = 22,5 \text{ V a } I = 1 \text{ mA}$ $U_{0,nom} = 21,5 \text{ V a } I = 10 \text{ mA}$ $U_{0,nom} = 19 \text{ V a } I = 20 \text{ mA}$	
Passiva	$U_{ext} \leq 32 \text{ VCC}$		-
	$f_{m\acute{a}x} \leq 100 \text{ Hz}$: $I \leq 100 \text{ mA}$ aberto: $I \leq 0,05 \text{ mA a } U_{ext} = 32 \text{ VCC}$ fechado: $U_0 \leq 0,2 \text{ V a } I = 10 \text{ mA}$ $U_0 \leq 2 \text{ V a } I = 100 \text{ mA}$		
	$100 \text{ Hz} < f_{m\acute{a}x} \leq 10 \text{ kHz}$: $I \leq 20 \text{ mA}$ aberto: $I \leq 0,05 \text{ mA a } U_{ext} = 32 \text{ VCC}$ fechado: $U_0 \leq 1,5 \text{ V a } I = 1 \text{ mA}$ $U_0 \leq 2,5 \text{ V a } I = 10 \text{ mA}$ $U_0 \leq 5,0 \text{ V a } I = 20 \text{ mA}$		
NAMUR	-	Passiva para EN 60947-5-6 aberto: $I_{nom} = 0,6 \text{ mA}$ fechado: $I_{nom} = 3,8 \text{ mA}$	Passiva para EN 60947-5-6 aberto: $I_{nom} = 0,43 \text{ mA}$ fechado: $I_{nom} = 4,5 \text{ mA}$
			$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 100 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $C_i = 10 \text{ nF}$ $L_i \sim 0 \text{ mH}$

Saída de estado / interruptor de limite			
Função e definições	Configurável à medida que a gama de medição automática se altera, indicador de direcção de fluxo, sobrefluxo, erro, ponto de funcionamento ou detecção de tubulação vazia		
	Controlo de válvula com função de dosagem activada		
	Estado e/ou controlo: ON ou OFF		
Dados de funcionamento	E/S básicas	E/S modulares	EEx-i
Activa	-	$U_{int} = 24 \text{ VCC}$ $I \leq 20 \text{ mA}$ aberto: $I \leq 0,05 \text{ mA}$ fechado: $U_{0,nom} = 24 \text{ V a } I = 20 \text{ mA}$	-
Passiva	$U_{ext} \leq 32 \text{ VCC}$ $I \leq 100 \text{ mA}$ aberto: $I \leq 0,05 \text{ mA a}$ $U_{ext} = 32 \text{ VCC}$ fechado: $U_0 \leq 0,2 \text{ V a } I = 10 \text{ mA}$ $U_0 \leq 2 \text{ V a } I = 100 \text{ mA}$	$U_{ext} = 32 \text{ VCC}$ $I \leq 100 \text{ mA}$ $R_L \leq 47 \text{ k}\Omega$ aberto: $I \leq 0,05 \text{ mA a}$ $U_{ext} = 32 \text{ VCC}$ fechado: $U_0 \leq 0,2 \text{ V a } I = 10 \text{ mA}$ $U_0 \leq 2 \text{ V a } I = 100 \text{ mA}$	-
NAMUR	-	Passiva para EN 60947-5-6 aberto: $I_{nom} = 0,6 \text{ mA}$ fechado: $I_{nom} = 3,8 \text{ mA}$	Passiva para EN 60947-5-6 aberto: $I_{nom} = 0,43 \text{ mA}$ fechado: $I_{nom} = 4,5 \text{ mA}$
			$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 100 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $C_i = 10 \text{ nF}$ $L_i = 0 \text{ mH}$

Entrada de controlo			
Função	Manter o valor das saídas (p. ex. para trabalho de limpeza), definir o valor das saídas para "zero", repor contador e erros, alteração da gama.		
	Início da dosagem quando a função de dosagem está activada.		
Dados de funcionamento	E/S básicas	E/S modulares	EEx-i
Activa	-	U _{int} = 24 VCC Terminais abertos: U _{0,nom} = 22 V Terminais com ponte: I _{nom} = 4 mA Ligado: U ₀ ≥ 12 V com I _{nom} = 1,9 mA Desligado: U ₀ ≤ 10 V com I _{nom} = 1,9 mA	-
Passiva	U _{ext} ≤ 32 VCC I _{nom} = 6,5 mA a U _{ext} = 24 VCC I _{nom} = 8,2 mA a U _{ext} = 32 VCC Ligado: U ₀ ≥ 8 V com I _{nom} = 2,8 mA Desligado: U ₀ ≤ 2,5 V com I _{nom} = 0,4 mA	U _{ext} ≤ 32 VCC I ≤ 9,5 mA a U _{ext} = 24 V I ≤ 9,5 mA a U _{ext} = 32 V Ligado: U ₀ ≥ 3 V com I _{nom} = 1,9 mA Desligado: U ₀ ≤ 2,5 V com I _{nom} = 1,9 mA	U _{ext} ≤ 32 VCC I ≤ 6 mA a U _{ext} = 24 V I ≤ 6,6 mA a U _{ext} = 32 V Ligado: U ₀ ≥ 5,5 V ou I ≥ 4 mA Desligado: U ₀ ≤ 3,5 V ou I ≤ 0,5 mA
			U _i = 30 V I _i = 100 mA P _i = 1W C _i = 10 nF L _i = 0 mH
NAMUR	-	Activo para EN 60947-5-6 Terminais abertos: U _{0,nom} = 8,7 V Terminais com ponte: I _{nom} = 7,8 mA Ligado/desligado: U _{0,nom} = 6,3 V com I _{nom} = 1,9 mA Identificação para terminais abertos: U ₀ ≥ 8,1 V com I ≤ 0,1 mA Identificação para terminais com ponte: U ₀ ≤ 1.2 V com I ≥ 6,7 mA	-
Corte de fluxo baixo			
Ligado	0...±9,999 m/s; 0...20,0%, regulável em intervalos de 0,1%, separadamente para cada saída de corrente e impulso		
Desligado	0...±9,999 m/s; 0...19,0%, regulável em intervalos de 0,1%, separadamente para cada saída de corrente e impulso		
Constante de tempo			
Função	Pode ser definida juntamente para todos os indicadores de fluxo e saídas, ou separadamente para: saída de corrente, impulso e frequência e para interruptores de limite e para os 3 contadores internos		
Definição do tempo	0...100 segundos, regulável em intervalos de 0,1 segundos		

Certificados

Áreas perigosas	
Não Ex	Standard
EEx - Zona 1/2	Opção (apenas versões C e F)
FM - Classe I DIV 1/2	Opção (apenas versões C e F)
CSA - GP / Classe I, DIV 1/2	Opção (apenas versões C e F)
Versão SAA Zona Ex 1/2 (em preparação)	Opção (apenas versões C e F)
TIIS - Zona 1/2 (em preparação)	Opção (apenas versões C e F)
Transferência de custódia	
Standard	sem
Opção	Água fria para beber (OIML R-49, KIWA K618), não água (OIML R-117)
Categoria de protecção para IEC 529 / EN 60529	
C (versão compacta) e F (alojamento de campo)	IP 66 / 67 (corresponde a NEMA 4X/6)
W (alojamento para montagem mural)	IP 65 (corresponde a NEMA 4/4X)
R (rack 19")	IP 20 (corresponde a NEMA 1)

8.2 Tabelas de fluxo

Taxa de fluxo em m/s e m³/h

	Q ₁₀₀ % em m ³ /h			
[m/s]	0,3	1	3	12
DN [mm]	Fluxo mín.	Fluxo nominal		Fluxo máx.
2,5	0,01	0,02	0,05	0,21
4	0,01	0,05	0,14	0,54
6	0,03	0,10	0,31	1,22
10	0,08	0,28	0,85	3,39
15	0,19	0,64	1,91	7,63
20	0,34	1,13	3,39	13,57
25	0,53	1,77	5,30	21,21
32	0,87	2,90	8,69	34,74
40	1,36	4,52	13,57	54,29
50	2,12	7,07	21,21	84,82
65	3,58	11,95	35,84	143,35
80	5,43	18,10	54,29	217,15
100	8,48	28,27	84,82	339,29
125	13,25	44,18	132,54	530,15
150	19,09	63,62	190,85	763,40

	Q ₁₀₀ % em m ³ /h			
[m/s]	0,3	1	3	12
DN [mm]	Fluxo mín.	Fluxo nominal		Fluxo máx.
200	33,93	113,10	339,30	1357,20
250	53,01	176,71	530,13	2120,52
300	76,34	254,47	763,41	3053,64
350	103,91	346,36	1039,08	4156,32
400	135,72	452,39	1357,17	5428,68
450	171,77	572,51	1717,65	6870,60
500	212,06	706,86	2120,58	8482,32
600	305,37	1017,90	3053,70	12214,80
700	415,62	1385,40	4156,20	16624,80
800	542,88	1809,60	5428,80	21715,20
900	687,06	2290,20	6870,60	27482,40
1000	848,22	2827,40	8482,20	33928,80
1200	1221,45	3421,20	12214,50	48858,00
1400	1433,52	4778,40	14335,20	57340,80
1600	2171,46	7238,20	21714,60	86858,40
1800	2748,27	9160,9	27482,70	109930,80
2000	3393,00	11310,00	33930,00	135720,00
2200	4105,50	13685,00	41055,00	164220,00
2400	4885,80	16286,00	48858,00	195432,00
2600	5733,90	19113,00	57339,00	229356,00
2800	6650,10	22167,00	66501,00	266004,00
3000	7634,10	25447,00	76341,00	305364,00

Taxa de fluxo em pés/s e galões/min

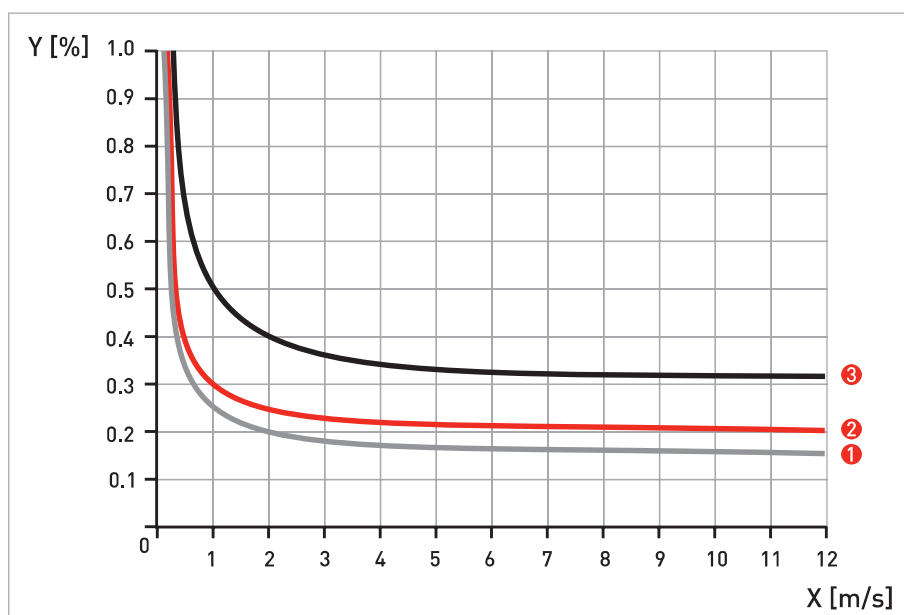
	Q ₁₀₀ % em US galões/min			
v [pés/s]	1	3,3	10	40
DN [polegada]	Fluxo mín.	Fluxo nominal		Fluxo máx.
1/10	0,02	0,09	0,23	0,93
1/8	0,06	0,22	0,60	2,39
1/4	0,13	0,44	1,34	5,38
3/8	0,37	1,23	3,73	14,94
1/2	0,84	2,82	8,40	33,61
3/4	1,49	4,98	14,94	59,76
1	2,33	7,79	23,34	93,36
1,25	3,82	12,77	38,24	152,97
1,5	5,98	19,90	59,75	239,02
2	9,34	31,13	93,37	373,47

	Q ₁₀₀ % em US galões/min			
v [pés/s]	1	3,3	10	40
DN [polegada]	Fluxo mín.	Fluxo nominal		Fluxo máx.
2,5	15,78	52,61	159,79	631,16
3	23,90	79,69	239,02	956,09
4	37,35	124,47	373,46	1493,84
5	58,35	194,48	583,24	2334,17
6	84,03	279,97	840,29	3361,17
8	149,39	497,92	1493,29	5975,57
10	233,41	777,96	2334,09	9336,37
12	336,12	1120,29	3361,19	13444,77
14	457,59	1525,15	4574,93	18299,73
16	597,54	1991,60	5975,44	23901,76
18	756,26	2520,61	7562,58	30250,34
20	933,86	3112,56	9336,63	37346,53
24	1344,50	4481,22	13445,04	53780,15
28	1829,92	6099,12	18299,20	73196,79
32	2390,23	7966,64	23902,29	95609,15
36	3025,03	10082,42	30250,34	121001,37
40	3734,50	12447,09	37346,00	149384,01
48	5377,88	17924,47	53778,83	215115,30
56	6311,60	21038,46	63115,99	252463,94
64	9560,65	31868,51	95606,51	382426,03
72	12100,27	40333,83	121002,69	484010,75
80	14938,92	49795,90	149389,29	597557,18
88	18075,97	60252,63	180759,73	723038,90
96	21511,53	71704,38	215115,30	860461,20
104	25245,60	84151,16	252456,02	1009824,08
112	29279,51	97597,39	292795,09	1171180,37
120	33611,93	112038,64	336119,31	1344477,23

8.3 Precisão

Condições de referência

- Elemento: água
- Temperatura: 20°C / 68°F
- Pressão: 1 bar / 14,5 psi
- Funcionamento da entrada: ≥ 5 DN

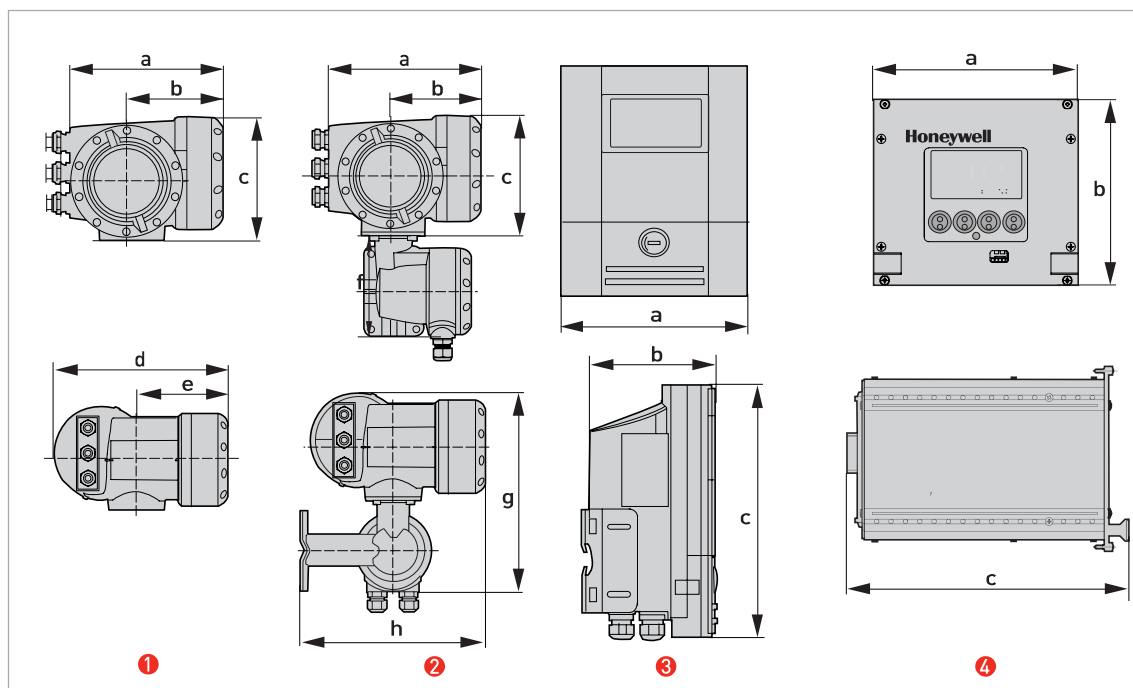


- X [m/s]: velocidade de fluxo
- Y [%]: desvio do valor real medido (mv)

	DN [mm]	DN [polegada]	Precisão	Curva
VersaFlow Mag 1000 / 4000 com TWM 9000	10...1600	3/8...80	0,2% de mv + 1 mm/s	②
VersaFlow Mag 100 com TWM 9000	10...150	3/8...6	0,3% de mv + 2 mm/s	③
VersaFlow Mag 1000 / 4000 com TWM 9000	>1600	>64	0,3% de mv + 2 mm/s	③
VersaFlow Mag 4000 com TWM 9000	<10	<3/8	0,3% de mv + 2 mm/s	③

8.4 Dimensões e peso

8.4.1 Alojamento



- ① Versão compacta (C)
- ② Alojamento de campo (F) - versão remota
- ③ Alojamento mural (W) - versão remota
- ④ Suporte 19" (R) - versão remota

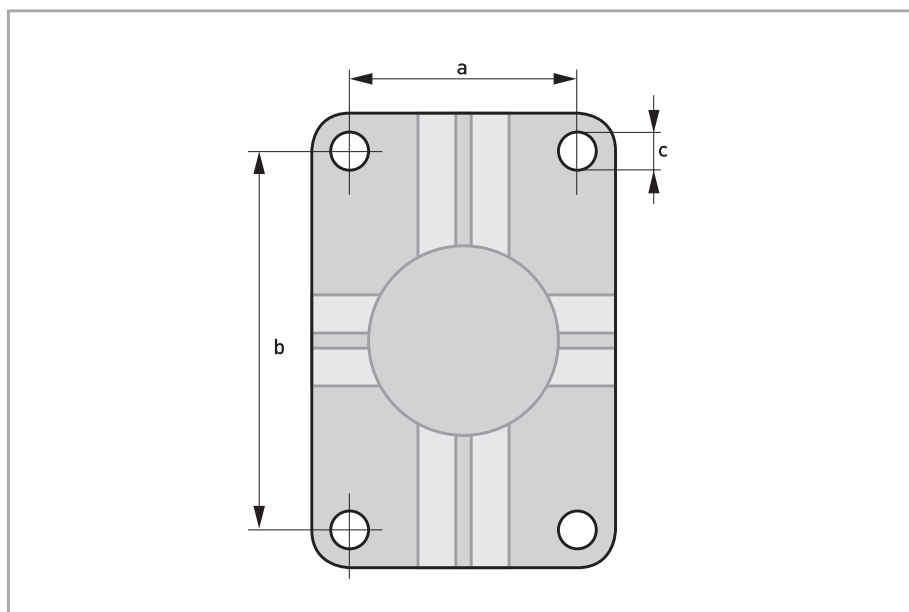
Dimensões e pesos em mm e kg

Versão	Dimensões [mm]								Pesos [kg]
	a	b	c	d	e	f	g	h	
C	202	120	155	260	137	-	-	-	4,2
F	202	120	155	-	-	140,5	295,8	277	5,7
W	198	138	299	-	-	-	-	-	2,4
R	142	129	195	-	-	-	-	-	1,2

Dimensões e Pesos em polegadas e lbs

Versão	Dimensões [polegadas]								Pesos [lbs]
	a	b	c	d	e	f	g	h	
C	7,75	4,75	6,10	10,20	5,40	-	-	-	9,30
F	7,75	4,75	6,10	-	-	5,50	11,60	10,90	12,60
W	7,80	5,40	11,80	-	-	-	-	-	5,30
R	5,59	5,08	7,68	-	-	-	-	-	2,65

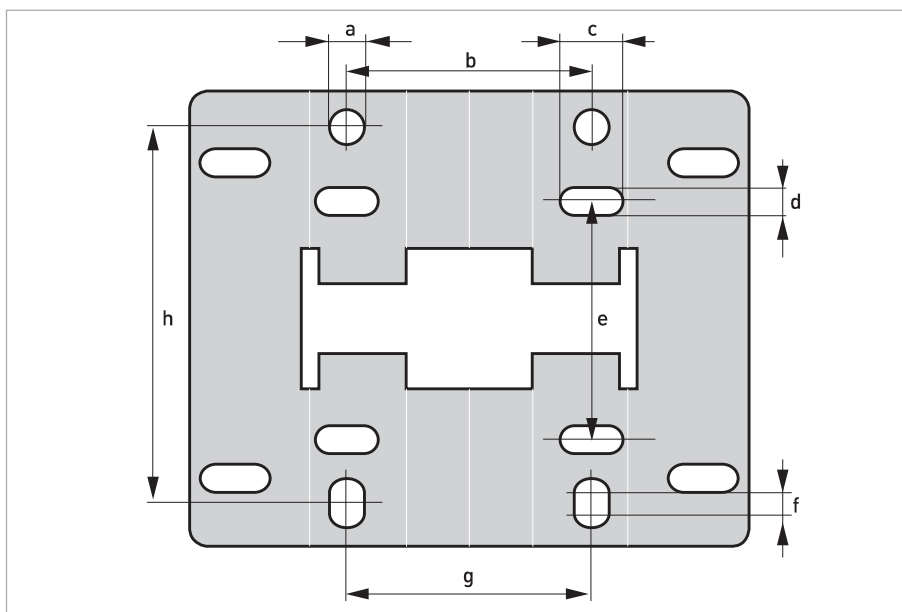
8.4.2 Placa de montagem, alojamento de campo



Dimensões em mm e polegadas

	[mm]	[polegadas]
a	60	2,4
b	100	3,9
c	Ø9	Ø0,4

8.4.3 Placa de montagem, alojamento de montagem mural



Dimensões em mm e polegadas

	[mm]	[polegadas]
a	Ø9	Ø0,4
b	64	2,5
c	16	0,6
d	6	0,2
e	63	2,5
f	4	0,2
g	64	2,5
h	98	3,85