

IOPE

Revista IOPE Manômetros &
Termômetros nº 01/2007
Site: www.iope.com.br
e-mail: iope@iope.com.br
Fone: (11) 3959-3959

Manômetros & Termômetros



Certificado ISO 9001

BVQI

A IOPE é
uma empresa
credenciada
pelo BVQI
ISO 9001:2000



**Veja também
Pressostatos,
Transmissores e
Acessórios**

Há 40 anos, a **IOPE** vem agregando Tecnologia de ponta, bem como a Garantia da Qualidade de seus produtos e serviços, atendendo os mais diversos segmentos do mercado: Petroquímicos, Químicos, Alimentícios, Siderúrgicos, Farmacêuticos, Metalúrgicos, Cimenteiros, Papel Celulose, etc.

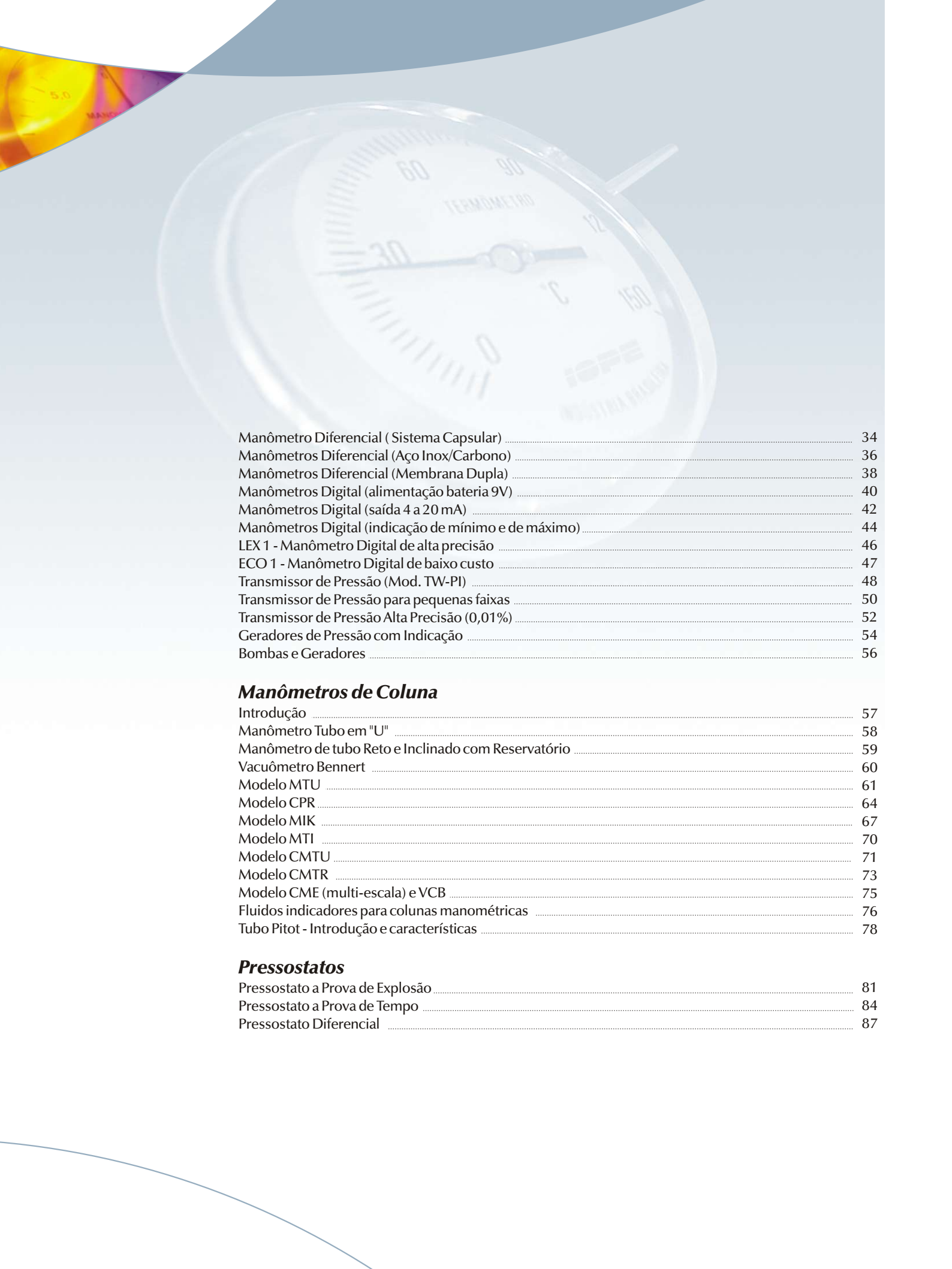
A **IOPE** também mantém em seu quadro de colaboradores uma equipe de técnicos especialistas para dar suporte no desenvolvimento de projetos especiais e treinamentos na sua Empresa ou nas dependências da **IOPE**, sempre buscando as melhores aplicações no controle e monitoramento de Temperatura, Pressão e Umidade.



índice

Pressão

Tabela para Conversão de Unidades de Pressão	6
Introdução	7
Manômetros Utilitários (Diâmetros 40 e 50)	8
Manômetros Utilitários (Diâmetros 63)	10
Manômetros Utilitários (Freon, R12, R22 e R502)	12
Manômetros Utilitários (para uso Nh3)	14
Manômetros Industriais (STD)	16
Manômetro com ou sem Glicerina	18
Manômetro Industrial de Aço Inox	20
Manômetro Petroquímico em Aço Inox	22
Manômetro Petroquímico em Fenol	24
Manômetro de Baixa Pressão (Aço Carbono/Alumínio)	26
Manômetro de Baixa Pressão (Aço Inox/Fenol)	28
Manômetro Padrão	30
Manômetro Quadrado	32



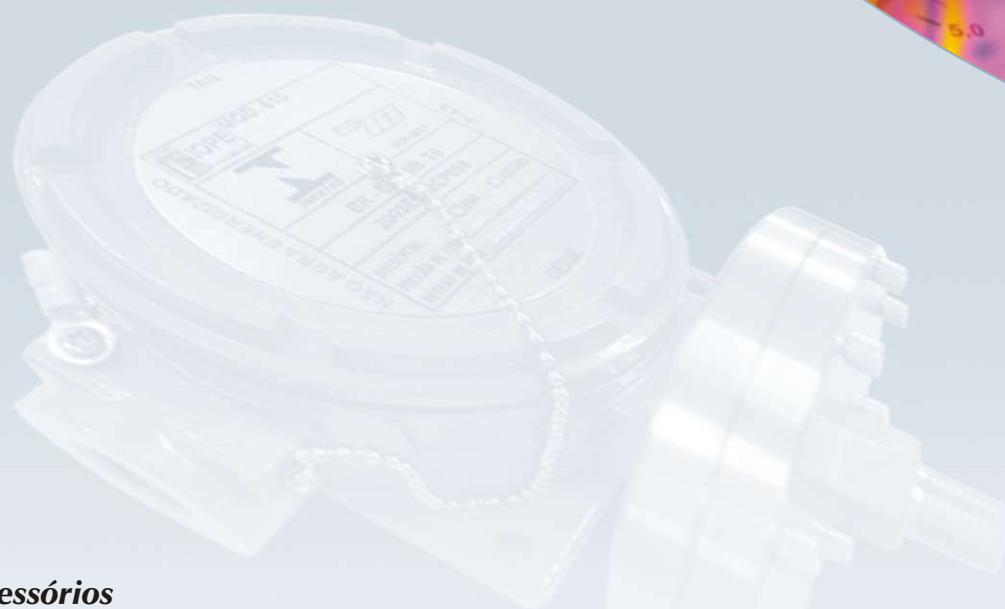
Manômetro Diferencial (Sistema Capsular)	34
Manômetros Diferencial (Aço Inox/Carbono)	36
Manômetros Diferencial (Membrana Dupla)	38
Manômetros Digital (alimentação bateria 9V)	40
Manômetros Digital (saída 4 a 20 mA)	42
Manômetros Digital (indicação de mínimo e de máximo)	44
LEX 1 - Manômetro Digital de alta precisão	46
ECO 1 - Manômetro Digital de baixo custo	47
Transmissor de Pressão (Mod. TW-PI)	48
Transmissor de Pressão para pequenas faixas	50
Transmissor de Pressão Alta Precisão (0,01%)	52
Geradores de Pressão com Indicação	54
Bombas e Geradores	56

Manômetros de Coluna

Introdução	57
Manômetro Tubo em "U"	58
Manômetro de tubo Reto e Inclinado com Reservatório	59
Vacuômetro Bennert	60
Modelo MTU	61
Modelo CPR	64
Modelo MIK	67
Modelo MTI	70
Modelo CMTU	71
Modelo CMTR	73
Modelo CME (multi-escala) e VCB	75
Fluidos indicadores para colunas manométricas	76
Tubo Pitot - Introdução e características	78

Pressostatos

Pressostato a Prova de Explosão	81
Pressostato a Prova de Tempo	84
Pressostato Diferencial	87



Acessórios

Limitadores de Pressão	89
Amortecedores de Pressão	90
Válvula Agulha	91
Válvula Manifold	92
Selos Sanitários	93
Selo Diafragma (conexão por rosca)	97
Selo Diafragma (conexão flangeada)	98
Potes de Selagem ou Condensação	100
Tubo Sifão	102

Temperatura

Introdução	103
Termômetros Bimetálicos	104
Termômetros Bimetálicos em Aço Inox	106
Termômetros de Ângulo Ajustável	108
Termômetro Caixa Baioneta	110
Termômetro Expansão a Gás (Bulbo Fixo)	112
Termômetro Expansão a Gás (Leitura à Distância)	114
Termômetros Bimetálicos Termoflix	116
Termômetro Digital	118

Acessórios

Poços Termométricos	120
Contatos Elétricos	122
Tabelas	123

Manômetros IOPE

Conversão de Unidades de Pressão

TABELA PARA CONVERSÃO DE UNIDADES DE PRESSÃO

	Pa N/m ²	kPa kN/m ²	MPa MN/m ²	GPa GN/m ²	bar	mbar	kgf/cm ² at	mca	mmca	atm	Torr mm Hg	psi lbf/in ²	pol H ₂ O	ft H ₂ O	pol Hg
1 Pa = 1 N/m ² =	1	10 ⁻³	10 ⁻⁶	10 ⁻⁹	10 ⁻⁵	10 ⁻²	1,0197x10 ⁻⁵	1,0197x10 ⁻⁴	1,0197x10 ⁻¹	9,8692x10 ⁻⁶	7,5006x10 ⁻³	1,4504x10 ⁻⁴	4,0146x10 ⁻³	3,3455x10 ⁻⁴	2,9530x10 ⁻⁴
1 kPa = 1 kN/m ² =	10 ³	1	10 ⁻³	10 ⁻⁶	10 ²	10	1,0197x10 ⁻²	1,0197x10 ⁻¹	1,0197x10 ²	9,8692x10 ⁻³	7,5006	1,4504x10 ⁻¹	4,0146	3,3455x10 ⁻¹	2,9530x10 ⁻¹
1 MPa = 1 MN/m ² = 1 N/mm ²	10 ⁶	10 ³	1	10 ⁻³	10 ⁵	10 ⁴	1,0197x10 ¹	1,0197x10 ²	1,0197x10 ⁵	9,8692x10 ³	7,5006x10 ³	1,4504x10 ²	4,0146x10 ³	3,3455x10 ²	2,9530x10 ²
1 GPa = 1 GN/m ² = 1 kN/mm ²	10 ⁹	10 ⁶	10 ³	1	10 ⁸	10 ⁷	1,0197x10 ⁴	1,0197x10 ⁵	1,0197x10 ⁸	9,8692x10 ⁶	7,5006x10 ⁶	1,4504x10 ⁵	4,0146x10 ⁶	3,3455x10 ⁵	2,9530x10 ⁵
1 bar =	10 ⁵	10 ²	10 ⁻¹	10 ⁻⁴	1	10 ³	1,0197	1,0197x10 ¹	1,0197x10 ⁴	9,8692x10 ⁻¹	7,5006x10 ²	1,4504x10 ¹	4,0146x10 ²	3,3455x10 ¹	2,9530x10 ¹
1 mbar =	10 ²	10 ⁻¹	10 ⁻⁴	10 ⁻⁷	10 ⁻³	1	1,0197x10 ⁻³	1,0197x10 ⁻²	1,0197x10 ⁻¹	9,8692x10 ⁻⁴	7,5006x10 ⁻¹	1,4504x10 ⁻²	4,0146x10 ⁻¹	3,3455x10 ⁻²	2,9530x10 ⁻²
1 kgf/cm ² = 1 at =	9,8067x10 ⁻⁴	9,8067x10 ⁻²	9,8067x10 ⁻⁵	9,8067x10 ⁻⁸	9,8067x10 ⁻¹	1	1	10	10 ⁴	9,6784x10 ⁻¹	7,3556x10 ²	1,4223x10	3,9370x10 ²	3,2808x10	2,8959x10 ²
1 mca =	9,8067x10 ⁻³	9,8067	9,8067x10 ⁻³	9,8067x10 ⁻⁶	9,8067x10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁻¹	1	10 ³	9,6784x10 ⁻²	7,3556x10	1,4223	3,9370x10	3,2808	2,8959
1 mmca =	9,8067	9,8067x10 ⁻³	9,8067x10 ⁻⁶	9,8067x10 ⁻⁹	9,8067x10 ⁻²	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	10 ⁻³	1	9,6784x10 ⁻⁵	7,3556x10 ⁻²	1,4223x10 ⁻³	3,9370x10 ⁻²	3,2808x10 ⁻³	2,8959x10 ⁻³
1 atm =	1,0133x10 ⁻⁵	1,0133x10 ⁻²	1,0133x10 ⁻⁵	1,0133x10 ⁻⁸	1,0133	1,0133x10 ³	1,0332	1,0332x10	1,0332x10 ⁴	1	7,6000x10 ²	1,4695x10	4,0678x10 ²	3,3899x10	2,9921x10
1 Torr = 1 mm Hg =	1,3332x10 ⁻²	1,3332x10 ⁻¹	1,3332x10 ⁻⁴	1,3332x10 ⁻⁷	1,3332	1,3395x10 ⁻³	1,3595x10 ⁻³	1,3595x10 ⁻²	1,3595x10 ⁻¹	1,3158x10 ⁻³	1	1,9337x10 ⁻²	5,3524x10 ⁻¹	4,4603x10 ⁻²	3,9370x10 ⁻²
1 psi = 1 lbf / pol ² =	6,8948x10 ⁻³	6,8948	6,8948x10 ⁻³	6,8948x10 ⁻⁶	6,8948x10 ⁻²	2,4909	2,5400x10 ⁻³	2,5400x10 ⁻²	2,5400x10 ⁻¹	6,8045x10 ⁻²	5,1715x10	1	2,7880x10	2,3067	2,0360
1 pol H ₂ O =	2,4909x10 ⁻²	2,4909x10 ⁻¹	2,4909x10 ⁻⁴	2,4909x10 ⁻⁷	2,4909x10 ⁻³	2,4909	3,0480x10 ⁻²	3,0480x10 ⁻¹	3,0480x10 ⁻¹	2,4583x10 ⁻³	1,8683	3,6127x10 ⁻²	1	8,3333x10 ⁻²	7,3556x10 ⁻²
1 ft H ₂ O =	2,9891x10 ⁻³	2,9891	2,9891x10 ⁻³	2,9891x10 ⁻⁶	2,9891x10 ⁻²	2,9891x10 ⁻²	3,0480x10 ⁻¹	3,0480x10 ⁻¹	3,0480x10 ⁻¹	2,9500x10 ⁻²	2,2420x10	4,3353x10 ⁻¹	1,200x10	1	8,8267x10 ⁻¹
1 polHg =	3,3864x10 ⁻³	3,3864	3,3864x10 ⁻³	3,3864x10 ⁻⁶	3,3864x10 ⁻²	3,3864x10 ⁻²	3,4532x10 ⁻²	3,4532x10 ⁻¹	3,4532x10 ⁻¹	3,3421x10 ⁻²	2,5400x10	4,9115x10 ⁻¹	1,3595x10	1,1329	1

Pa Pascal
kPa quiloPascal
MPa megaPascal
GPa gigaPascal
N/m² newton por metro quadrado
kN/m² quilonewton por metro quadrado
MN/m² meganewton por metro quadrado
GN/m² giganewton por metro quadrado

N/m² Newton por milímetro quadrado
kN/m² quilonewton por milímetro quadrado
bar
mbar
milibar
atmosfera técnica
at
kgf/cm² quilograma-força por centímetro quadrado
mca metro de coluna d'água
mmca milímetro de coluna d'água

atm Atmosfera física
Torr Torricelli
mmHg milímetro de mercúrio
psi libra-força por polegada quadrada
lbf/pol² libra-força por polegada quadrada
pol H₂O polegada de água
ft H₂O pé de água
pol Hg polegada de mercúrio

EXEMPLO DE CONVERSÃO:

psi → bar
15 psi = 15 x 6,8948 x 10⁻² = 1,03 bar

CONVERSÕES USUAIS

°C	→	°F	→	°C
°F	→	°C	→	°F
$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \times 9 + 32$		$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times 5$		
$\frac{^{\circ}\text{F}}{5}$		$\frac{^{\circ}\text{C}}{5}$		
1 Jarda	=	0,9144	m	
1 Milha	=	1,6093	km	
1 Jarda ²	=	0,8361	m ²	
1 Milha ²	=	2,59	km ²	
1 Acre	=	0,4047	ha	
1 Cavallo de Potência	=	0,7457	kW	
1 Galão (USA)	=	3,7854	l	
1 Galão (UK)	=	4,54609	l	

UNIDADES DE MEDIÇÃO E PRESSÃO

Unidade	bar	mbar	Pa	kPa	MPa
1 bar	1	1 000	100 000	100	0,1
1 mbar	0,001	1	100	0,1	10 ⁻⁴
1 Pa	10 ⁻⁵	0,01	1	0,001	10 ⁻⁶
1 kPa	0,01	10	1 000	1	0,001
1 Mpa	10	10 ⁴	10 ⁶	1 000	1

PONTOS BÁSICOS DE TERMODINÂMICA

Unidade	Simbolo	Zero Absoluto	Tês pontos para água
Kelvin	K	0	273,16
°Celsius	°C	-273,15	0,01
°Fahrenheit	°F	-459,67	32,01
°Rankine	°R	0	491,68
°Réaumur	°Ré	-218,52	0

CONCEITO DE PRESSÃO

A pressão geralmente é definida como força normal por unidade de área e costuma ser representada por várias unidades:

- atmosfera (atm),
- psi (libras por polegada quadrada)
- kgf/cm²,
- Pascal (N/m²)
- bar, etc.

É usual identificar três tipos de pressão: pressão absoluta, pressão relativa e pressão diferencial.

A pressão absoluta

é a pressão positiva a partir do vácuo completo.

Pressão Relativa

Quando o elemento mede a diferença entre a pressão desconhecida e a pressão atmosférica local, esta pressão é conhecida como *pressão relativa* ou *pressão manométrica*. A pressão atmosférica não tem sempre o mesmo valor.

Depende da altitude do local e das condições atmosféricas. Ao nível do mar o seu valor médio é de 760 mm de mercúrio, podendo ter variações superiores a 10% deste seu valor.

Pressão Diferencial

Quando um sensor mede a diferença entre duas pressões desconhecidas, sendo nenhuma delas a pressão atmosférica, então essa pressão é conhecida como *pressão diferencial*.

Há séculos que se conhecem métodos mecânicos de medição de pressão. Os manômetros de tubo em "U" foram os primeiros medidores de pressão. Originalmente, estes tubos eram feitos de vidro e as escalas eram adicionadas conforme fosse necessário. Mas os manômetros são largos, tornando-se incômodos, e não estão bem ajustados para integração nas cadeias automáticas de controle.

No entanto, estes manômetros encontram-se usualmente em laboratórios devido a sua repetibilidade e precisão, ou são usados como indicadores locais. Dependendo da pressão de referência usada, podem indicar pressões absolutas, atmosféricas e diferenciais. Frequentemente utilizam-se a nomenclatura de medidor, sensor, transdutor e transmissor de pressão. O termo medidor de pressão refere-se usualmente a um indicador que converte a pressão detectada num movimento mecânico de um ponteiro. Um transdutor de pressão pode combinar o elemento primário de um medidor com um conversor mecânico/elétrico ou mecânico/pneumático e um fornecimento de potência. Um transmissor de pressão é um "pacote" estandardizado de medição de pressão que consiste em três componentes básicos: um transdutor, seu fornecimento de potência e um condicionador/retransmissor de sinal que converte o sinal do transdutor num *output* estandardizado. Os transmissores de pressão podem usar sinais pneumáticos (3-15 psig), eletrônicos (4-20mA) ou ainda eletrônicos digitais.

Os medidores de pressão podem ser classificados de acordo com os seus princípios de funcionamento:

- *Por equilíbrio com uma coluna de líquido de densidade conhecida*
 - Manômetros de tubo em U
 - Manômetros de tipo reservatório
 - Manômetros de ramo inclinado
 - Manômetro diferencial
 - Manômetro com flutuador
- *Por equilíbrio de uma força produzida sobre uma área conhecida com uma força mensurável*
 - Anel basculante
 - Campânula
 - Êmbolo
- *Por equilíbrio de uma força produzida sobre uma área conhecida com a tensão atuante num meio elástico*
 - Bourdon
 - Diafragma
 - Cápsula
 - Fole

Manômetros Utilitários

Em Aço Inox ou Aço Carbono
Diâmetro: 40 e 50

Definição

Manômetros Standard IOPE da série 611.01 e 611.02, são construídos em caixa de aço carbono ou aço inox. Este tipo de manômetro é adequado para medição de pressão em gases ou líquidos que não ataquem ligas de latão.

Não devem ser utilizados em líquidos com viscosidade elevada ou em produtos que possam cristalizar.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço carbono estampado, frente aberta, acabamento em pintura esmaltada em preto ou aço inox polido.

Anel: Aço carbono estampado, acabamento em pintura esmaltada na cor preta ou aço inox polido.

Visor: Policarbonato.

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Elemento sensor: Tubo Bourdon de Tombback ou aço inox, formato "C" até 70 kg/cm². Formato espiral de 100 kgf/cm² até 400 kgf/cm² em AISI 304/316 .

Soquete: Latão/inox.

Mecanismo: Latão.

Processo de solda: Estanho/tig.

Conexão: 1/8" ou 1/4" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado.

Tolerâncias: Standard, ±2% do total da faixa (Classe B).

Unidades de pressão: Em bar, kgf/cm², psig, Pa (e múltiplos), mmHg, cmHg e polHg.

Faixa de trabalho (para Ø 40): Vácuo~11 Kg/cm².

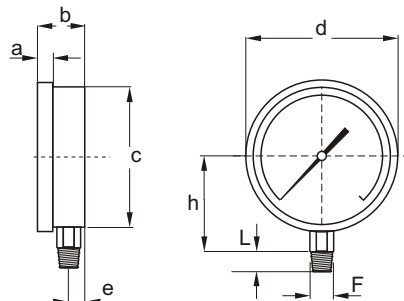
Faixa de trabalho (para Ø 50): Vácuo~400 Kg/cm².



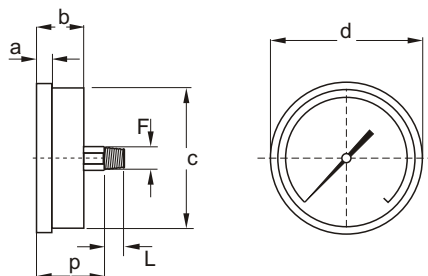
Como especificar:

01			05
02			06
03			07
04			08
01 Modelo	611.01 - Manômetro Utilitário Aço Carbono 611.02 - Manômetro Utilitário Aço Inox		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular concêntrico		
03 Diâmetro	40 - Ø 40 50 - Ø 50		
04 Material da Caixa	304 - Aço 304 316 - Aço 316 AC - Aço carbono		
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124		
06 Diâmetro da Rosca	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP 18N - 1/8" NPT 18B - 1/8" BSP		
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão		
08 Opcionais	E - Sistema antivibrante a seco.		

Manômetros IOPE
Tipos, Dimensões e Pesos



TIPO A
 Para montagem local
 com saída reta



TIPO B
 Para montagem local com
 saída angular

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
40	3	24	41	41	8	*	-	27	-	-	-	*	-	-	-	31	-
50	3	26	52	53	10	*	-	32	-	-	-	*	-	-	-	37	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetros Utilitários

Em Aço Inox ou Aço Carbono
Diâmetro: 63

Definição

Os Manômetros Standard IOPE da série 612.01 e 612.02 são construídos em caixa de aço carbono ou aço inox. Este tipo de manômetro é utilizado em medição de pressão de líquidos ou gases que não ataquem ligas de latão. Não devem ser utilizados em líquidos com viscosidade elevada ou em materiais cristalizáveis.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço carbono estampado, frente aberta, acabamento em pintura esmaltada em preto ou aço inox polido.

Anel: Aço carbono estampado, acabamento em pintura esmaltada na cor preta ou aço inox polido.

Visor: Policarbonato.

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Dispositivo de segurança: Disco de Neopone.

Anéis de vedação: Borracha natural /nitrílica.

Elemento sensor: Tubo Bourdon de Tombac ou aço inox, formato "C" até 70 kg/cm². Formato espiral de 100 kgf/cm² até 1000 kgf/cm² em AISI 316 .

Soquete: Latão/inox.

Mecanismo: Latão.

Processo de solda: Estanho/tig.

Conexão: 1/8" ou 1/4" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado.

Tolerâncias: Standard, ±2% do total da faixa (Classe B).

Nas versões com enchimento de líquido, crescer ± 0,5% na tolerância do instrumento.

Unidades de pressão: Em bar, kgf/cm², psig, Pa (e múltiplos), mmHg, cmHg e polHg.

Faixa de trabalho: Até 600 Kg/cm².

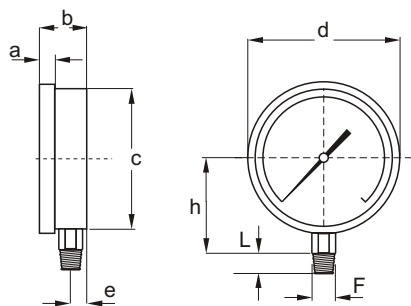


Como especificar:

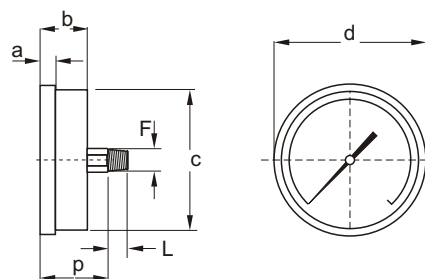
01		05
02		06
03		07
04		08
01 Modelo	612.01 - Manômetro Utilitário Aço Carbono 612.02 - Manômetro Utilitário Aço Inox	
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico C - Angular excêntrico com garra de fixação.	D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira
03 Diâmetro	63 - Ø 63	
04 Material da Caixa	304 - Aço 304 316 - Aço 316 AC - Aço carbono	
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124	
06 Diâmetro da Rosca	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP 18N - 1/8" NPT 18B - 1/8" BSP	
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão	
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera D - Limitador	E - Sistema antivibrante a seco. GL - Glicerina SI - Silicone

Manômetros IOPE

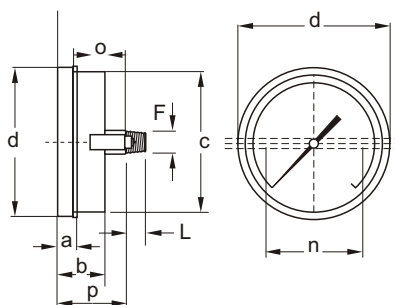
Tipos, Dimensões e Pesos



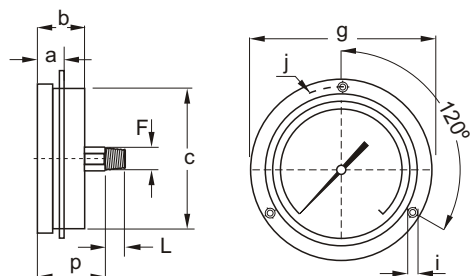
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



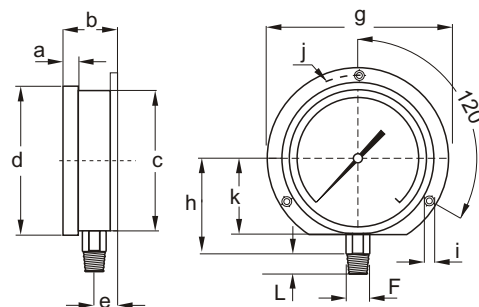
TIPO B
Para montagem local com
saída angular



TIPO C
Para montagem em painel
com garra lateral



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária



TIPO E
Reto com flange traseira
para montagem em parede

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
63	6	32	62	69	12	*	85	48	5	76	35	*	-	45	50	42	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetros Utilitários

Em Aço Inox ou Aço Carbono
Diâmetro: 63
(Freon, R12, R22 e R502)

Definição

Os Manômetros Utilitários IOPE da série 614.01 e 614.02 são construídos em caixa de aço carbono ou inox. São indicados para uso específico em sistemas de refrigeração.

Destacam-se pelo uso em todas as aplicações de serviços *freon*.

Escala múltipla com arco de 340° e maior número de subdivisões para facilitar a leitura.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço carbono estampado, frente aberta, acabamento em pintura esmaltada em preto ou aço inox polido.

Anel: Aço carbono estampado, acabamento em pintura esmaltada na cor preta ou aço inox polido.

Visor: Policarbonato.

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 340°.

Elemento sensor: Tubo Bourdon de aço inox, formato "C".

Soquete: Inox.

Mecanismo: Latão.

Processo de solda: Tig.

Conexão: 1/8" ou 1/4" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado.

Tolerâncias: Standard, $\pm 2\%$ do total da faixa (Classe B).

Faixa de trabalho: 30" Hg a 25 PSI, 0 a 500PSI.

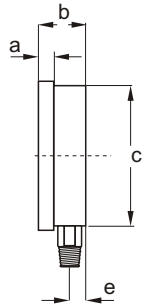


Como especificar:

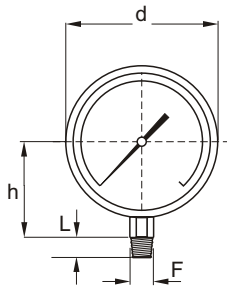
01		05
02		06
03		07
04		08
01 Modelo	614.01 - Manômetro Utilitário Aço Carbono 614.02 - Manômetro Utilitário Aço Inox	
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular concêntrico C - Angular concêntrico com garra de fixação.	D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira
03 Diâmetro	63 - Ø 63	
04 Material da Caixa	304 - Aço 304 316 - Aço 316 AC - Aço Carbono	
05 Escala	305 - (-30" Hg a + 250Psi) manovacuômetro - Azul baixa pressão 400 - (0 a + 500Psi) manômetro - Vermelho alta pressão	
06 Diâmetro da Rosca	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP 18N - 1/8" NPT 18B - 1/8" BSP	
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316	
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera D - Limitador	E - Sistema antivibrante a seco. GL - Glicerina SI - Silicose

Manômetros IOPE

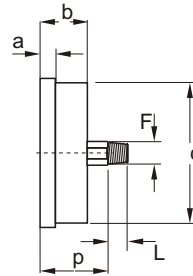
Tipos, Dimensões e Pesos



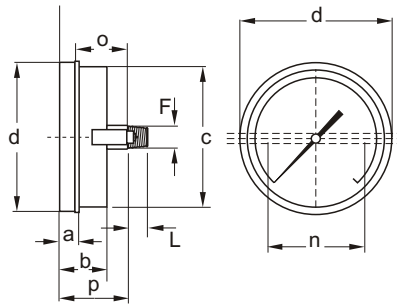
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



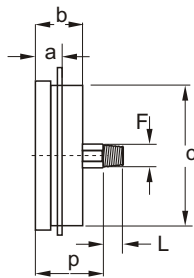
TIPO B
Para montagem local com
saída angular



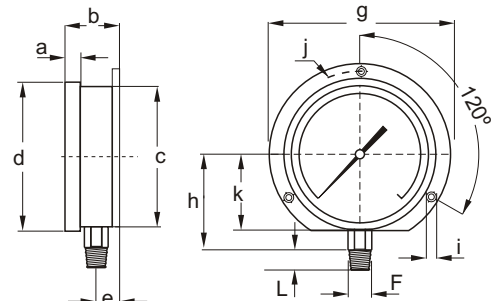
TIPO C
Para montagem em painel
com garra lateral



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária



TIPO E
Reto com flange traseira
para montagem em parede



Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
63	6	32	62	69	12	*	85	48	5	76	35	*	-	45	50	42	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetros Utilitários

Em Aço Inox ou aço carbono para uso (Nh₃)
Diâmetro: 100

Definição

Os Manovacuômetros para gás Amônia (Nh₃) IOPE da série 613.01 e 613.02, fabricados com tubo Bourdon, caixa de aço carbono ou aço inox, de uso específico para aplicação de cargas de pressão em compressores que usam gás Amônia (Nh₃) para refrigeração. A escala destes equipamentos são dotadas também de marcação de temperatura que corresponde à pressão aplicada. É importante verificar os opcionais do sistema antivibrante, visto que este tipo de aplicação geralmente está sujeito a alta vibração e pulsos de pressão da linha, o que poderá provocar desgaste prematuro nos componentes do Manovacuômetro.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço carbono estampado, frente aberta, acabamento em pintura esmaltada em preto ou aço inox polido.

Anel: Aço carbono estampado, acabamento em pintura esmaltada na cor preta ou aço inox polido.

Visor: De policarbonato.

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Dispositivo de segurança: Disco de Neopone.

Anéis de vedação: Borracha natural /nitílica.

Elemento sensor: Tubo Bourdon de aço inox 304/316, formato "C" até 70 kg/cm². Formato espiral de 100 kgf/cm².

Soquete: Inox.

Mecanismo: Inox.

Processo de solda: Tig.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado.

Tolerâncias: Standard, ±2% do total da faixa (Classe B).

Nas versões com enchimento de líquido, crescer ± 0,5% na tolerância do instrumento.

Unidades de pressão: Kgf/cm².

Faixas especiais: Escalas compostas, vácuo, pressão.

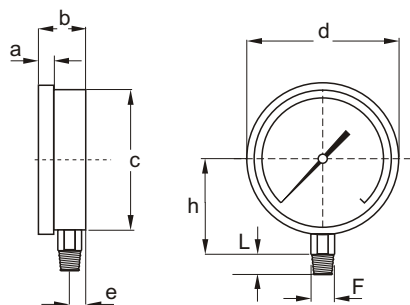


Como especificar:

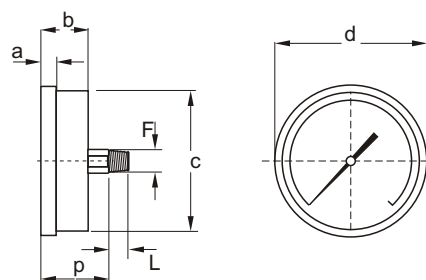
01		05
02		06
03		07
04		08
01 Modelo	613.01 - Manômetro Utilitário Aço Carbono 613.02 - Manômetro Utilitário Aço Inox	
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico C - Angular excêntrico com garra de fixação. D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira	
03 Diâmetro	100 - Ø 100	
04 Material da Caixa	304 - Aço 304 316 - Aço 316 AC - Aço carbono	
05 Escala	112 - Escala de -1 a +12,5 Kgf/cm ² e -70 a +30°C 114 - Escala de -1 a +12,5 Kgf/cm ² e -70 a +55°C 122 - Escala de -1 a +25,0 Kgf/cm ² e -70 a +30°C 124 - Escala de -1 a +25,0 Kgf/cm ² e -70 a +55°C	
06 Diâmetro da Rosca	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP 18N - 1/8" NPT 18B - 1/8" BSP	
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316	
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera D - Limitador E - Sistema antivibrante a seco. GL - Glicerina SI - Silicone	

Manômetros IOPE

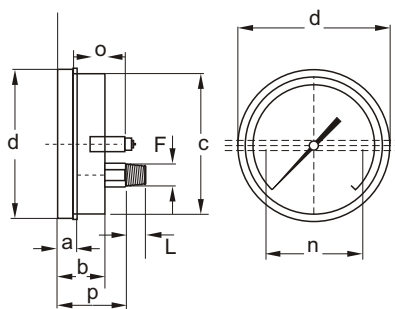
Tipos, Dimensões e Pesos



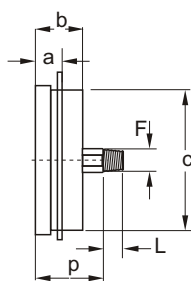
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



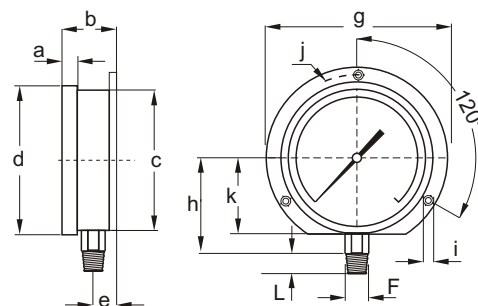
TIPO B
Para montagem local com
saída angular



TIPO C
Para montagem em painel
com garra lateral



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária



TIPO E
Reto com flange traseira
para montagem em parede

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
100	15	50	100	114	20	*	138	71	5	-	35	*	35	45	50	71	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetros Industriais (STD)

Em Aço Carbono

Diâmetros: 80, 100 e 150

Definição

Os Manômetros *Standard* IOPE da série 615.01 são construídos em caixa de aço carbono. Devem ser utilizados em líquidos ou gases não corrosivos que não ataquem latão ou bronze.

Não devem ser utilizados em líquidos com viscosidade elevada ou em produtos que possam cristalizar.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço carbono estampado, frente aberta, acabamento em pintura esmaltada em preto.

Anel: Aço carbono estampado, acabamento em pintura esmaltada na cor preta com fixação por parafuso.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm (opcionalmente em acrílico).

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Elemento sensor: Tubo Bourdon de Tombac, formato "C" até 70 kg/cm². Formato espiral de 100 kg/cm² até 1000 kg/cm² em AISI 316/304.

Soquete: Latão.

Mecanismo: Latão.

Processo de solda: Estanho.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Alumínio pintado, balanceado.

Tolerâncias: Standard, ±2% do total da faixa (Classe B).

Unidades de pressão: bar, kgf/cm², psig, Pa (e múltiplos), mmHg, cmHg e polHg.

Faixas especiais: Receptor pneumático (3 a 15 psig ou 0,2 a 1 kgf/cm²), linear ou quadrática. Escalas compostas.

vácuo/pressão/temperatura correspondente, para aplicação com amônia (Nh₃).

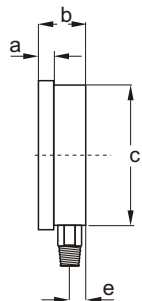


Como especificar:

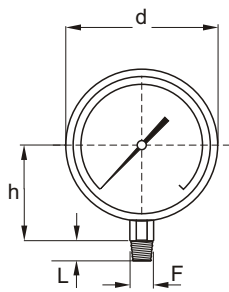
01	615.01		05
02			06
03			07
04			08
01 Modelo	615.01 - Manômetro Industrial <i>Standard</i> Aço Carbono		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico C - Angular excêntrico com garra de fixação.	D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira	
03 Diâmetro	80 - Ø 80 100 - Ø 100	150 - Ø 150 Outros sob consulta	
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono		
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124		
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP		
07 Material da Rosca	500 - Latão		
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera	D - Limitador E - Sistema antivibrante a seco.	

Manômetros IOPE

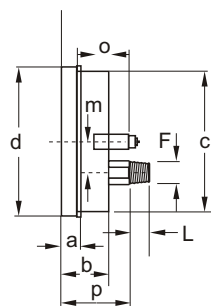
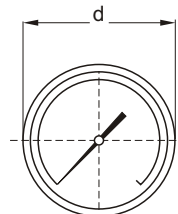
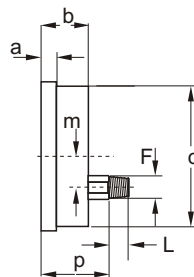
Tipos, Dimensões e Pesos



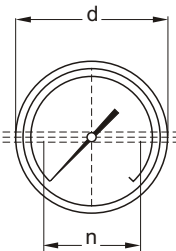
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



TIPO B
Para montagem local com
saída angular



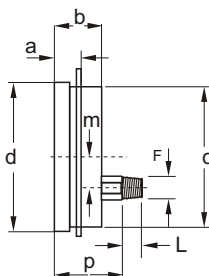
TIPO C
Para montagem em painel
com garra lateral



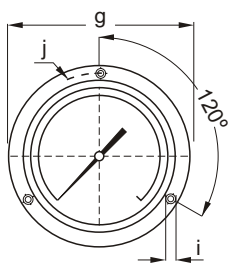
Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

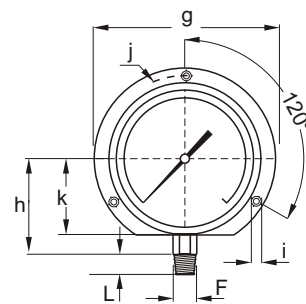
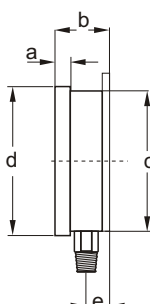
Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária



TIPO E
Reto com flange traseira
para montagem em parede



DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
80	21	40	78	80	20	*	116	56	5	102	47	*	28	54	65	70	-
100	21	40	98	100	20	*	140	70	5	123	62	*	38	74	65	70	-
150	21	40	149	152	20	*	195	100	5	179	83	*	46	124	65	70	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro com ou sem glicerina

Em Aço Carbono

Diâmetro: 80, 100 e 150

Definição

Os Manômetros tipo Industrial IOPE da série 616.01 são construídos em caixa de aço carbono e sistema antivibrante, com ou sem enchimento de líquido (glicerina ou silicone), que protege o equipamento em instalações onde haja excessiva vibração mecânica e pulsação (em medições de processo dinâmico onde ocorram bruscas alterações da linha).

São construídos com robustez e mecanismos reforçados com ajustes e hermeticamente fechados. O objetivo é proporcionar ao instrumento elevada resistência a impactos, hermeticidade às intempéries e poeira, onde a indústria requer resultados com maiores exatidões e durabilidade, agregando qualidade nas operações de processo.

Estes instrumentos são adequados para ambientes corrosivos, meios gasosos ou líquidos, que não obstruam o sistema de medição e não ataquem as peças feitas de liga cobre-latão.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço carbono estampado, frente aberta com engate baioneta, acabamento em pintura esmaltada na cor preta.

Anel: Aço carbono estampado, engate baioneta com em pintura esmaltada na cor preta.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm (opcionalmente em acrílico).

Mostrador: fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Dispositivo de segurança: Disco de Neopone.

Anéis de vedação: Borracha natural /nitrílica.

Elemento sensor: Tubo Bourdon de Tomback, formato "C" até 70 kg/cm². Formato espiral até 1000 kg/cm² em AISI 304/316.

Soquete: Latão (opcional Inox).

Mecanismo: Latão (opcional Inox).

Processo de solda: Estanho.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado.

Tolerâncias: Standard, $\pm 2\%$ do total da faixa (Classe B).

Nas versões com enchimento de líquido, crescer $\pm 0,5\%$ na tolerância do instrumento.

Unidades de pressão: Em bar, kgf/cm², psig, Pa (e múltiplos), mmHg, cmHg e polHg.

Faixas especiais: Receptor pneumático (3 a 15 psig ou 0,2 a 1 kgf/cm²), linear ou quadrática. Escalas compostas vácuo/pressão/temperatura correspondente, para aplicação com amônia (NH₃).

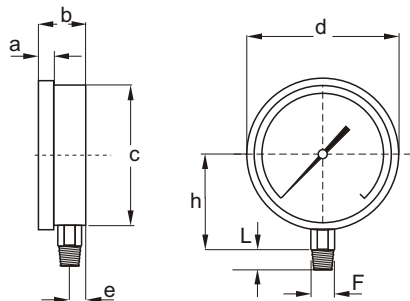


Como especificar:

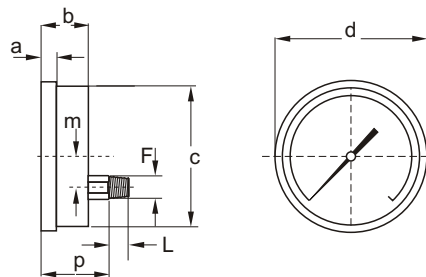
01	616.01		05
02			06
03			07
04			08
01 Modelo	616.01 - Manômetro Industrial Aço Carbono		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico C - Angular excêntrico com garra de fixação	D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira	
03 Diâmetro	80 - Ø 80 100 - Ø 100	150 - Ø 150	
04 Material da Caixa	AC - Aço Carbono		
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124		
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP		
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão		
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera D - Limitador	E - Sistema antivibrante a seco GL - Glicerina SI - Silicone	

Manômetros IOPE

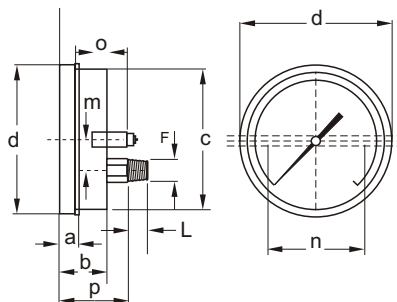
Tipos, Dimensões e Pesos



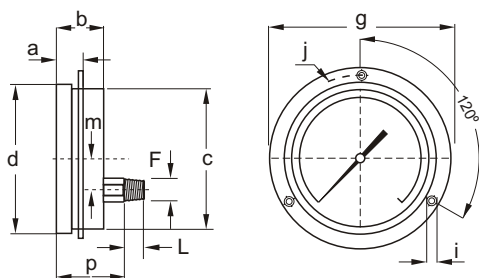
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



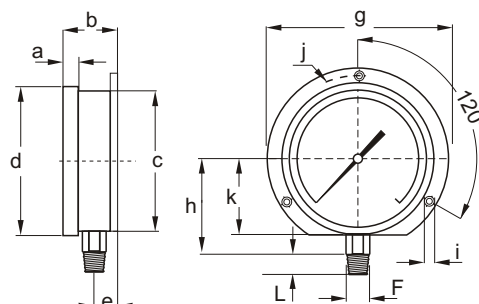
TIPO B
Para montagem local com
saída angular



TIPO C
Para montagem em painel
com garra lateral



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária



TIPO E
Reto com flange traseira
para montagem em parede

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
80	21	50	80	92	20	*	-	56	-	-	-	*	35	54	65	70	-
100	21	50	100	114	20	*	138	70	5	122	50	*	35	74	65	70	-
150	21	50	150	160	20	*	195	100	5	175	82	*	35	124	65	70	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro Industrial de Aço inoxidável

Diâmetro: 80, 100, 114 e 150

Definição

Os Manômetros tipo Industrial IOPE da série 617.02 com tubo Bourdon, construídos em aço inoxidável, foram introduzidos no mercado para atenderem às aplicações onde o processo precisa de uma construção mais robusta, adequada para ambientes corrosivos, meios gasosos ou líquidos, que não obstruam o sistema de medição. O invólucro em aço inoxidável proporciona ao instrumento elevada resistência a impactos e hermeticidade às intempéries e poeira, sem comprometimento de seu peso.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço inox estampado, frente aberta com engate baioneta, acabamento polido.

Anel: Aço inox estampado, engate baioneta com acabamento polido.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm (opcionalmente em acrílico).

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Dispositivo de segurança: Disco de Neopone.

Anéis de vedação: Borracha natural /nitrílica.

Elemento sensor: Tubo Bourdon de Aço Inox 304/316, formato "C" até 70 kg/cm². Formato espiral até 1000 kgf/cm².

Soquete: Aço inox (opcional Latão).

Mecanismo: Aço inox 304/316 (opcional Latão).

Processo de solda: Tig.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado, com ajuste micrométrico.

Tolerâncias: Standard, ±1% do total da faixa (Classe A1).

Nas versões com enchimento de líquido, crescer ± 0,5% na tolerância do instrumento.

Unidades de pressão: Em bar, kgf/cm², psig, Pa (e múltiplos), mmHg, cmHg e polHg.

Faixas especiais: Receptor pneumático (3 a 15 psig ou 0,2 a 1 kgf/cm²), linear ou quadrática. Escalas compostas vácuo/pressão/temperatura correspondente, para aplicação com amônia (NH₃).

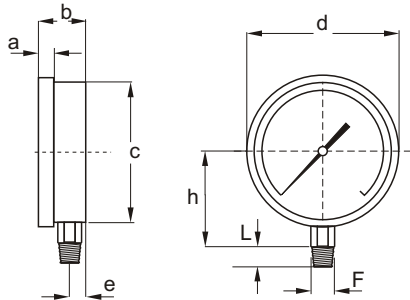


Como especificar:

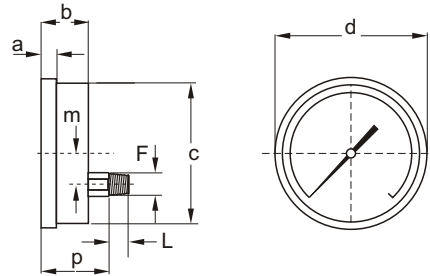
01	617.02		05
02			06
03			07
04			08
01 Modelo	617.02 - Manômetro Industrial Aço Inox - caixa IP66		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico C - Angular excêntrico com garra de fixação.	D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira	
03 Diâmetro	80 - Ø 80 100 - Ø 100	114 - Ø 114 150 - Ø 150	
04 Material da Caixa	304 - Aço 304 316 - Aço 316		
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124		
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP		
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão		
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera D - Limitador	E - Sistema antivibrante a seco. GL - Glicerina SI - Silicone	

Manômetros IOPE

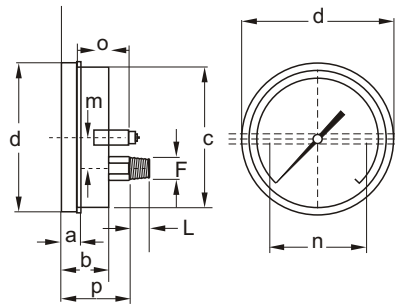
Tipos, Dimensões e Pesos



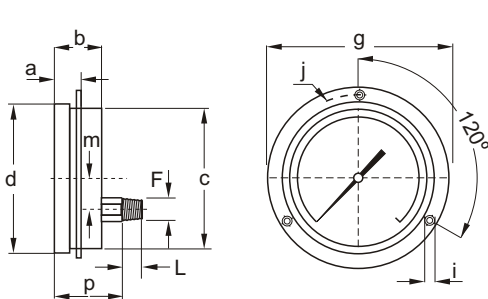
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



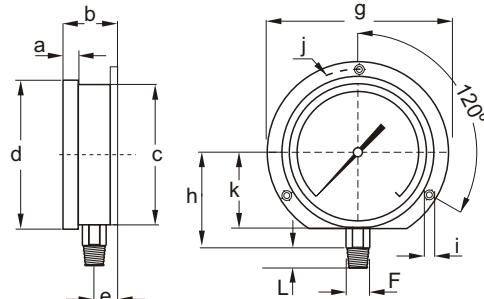
TIPO B
Para montagem local com
saída angular



TIPO C
Para montagem em painel
com garra lateral



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária



TIPO E
Para montagem em parede
Reto com flange traseira

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
80	15	50	80	92	20	*	-	56	-	-	-	*	35	54	65	70	-
100	15	50	100	114	20	*	138	70	5	122	56	*	35	74	65	70	-
114	15	50	114	129	20	*	155	80	5	135	64	*	35	90	65	70	-
150	15	50	150	160	20	*	195	100	5	175	82	*	35	124	65	70	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro Petroquímico

Em Aço Inox

Diâmetro: 100, 114 e 150

Definição

Os Manômetros Petroquímicos IOPE da série 621.02, construídos em aço inoxidável, foram introduzidos no mercado para atenderem às aplicações onde o fluido dos processos e o meio ambiente caracterizam-se pela sua agressividade química.

Estes manômetros operam principalmente com gases ou líquidos. O invólucro em aço inoxidável e hermeticamente fechado proporciona aos instrumentos elevada resistência a impactos e hermeticidade às interperies químicas, petroquímicas, alimentares e usinas (entre outras aplicações). Em caso de líquidos altamente viscosos ou cristalizáveis, utilizar selo diafragma.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço inox estampado, frente aberta com engate baioneta, acabamento polido.

Anel: Aço inox estampado, engate baioneta com acabamento polido.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm (opcionalmente em acrílico).

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Dispositivo de segurança: Disco de Neopone.

Anéis de vedação: Borracha natural /nitrílica.

Elemento sensor: Tubo Bourdon em aço inox 304/316, formato "C" até 70 kg/cm². Formato espiral até 1000 kgf/cm².

Soquete: Aço inox.

Mecanismo: Aço inox.

Processo de solda: Tig.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado com ajuste micrométrico.

Tolerâncias: Standard, ±1% do total da faixa (Classe A1).

Nas versões com enchimento de líquido, acrescer ± 0,5% na tolerância do instrumento.

Unidades de pressão: Em bar, kgf/cm², psig, Pa (e múltiplos), mmHg, cmHg e polHg.

Faixas especiais: Receptor pneumático (3 a 15 psig ou 0,2 a 1 kgf/cm²), linear ou quadrática. Escalas compostas vácuo/pressão/temperatura correspondente, para aplicação com amônia (Nh₃).

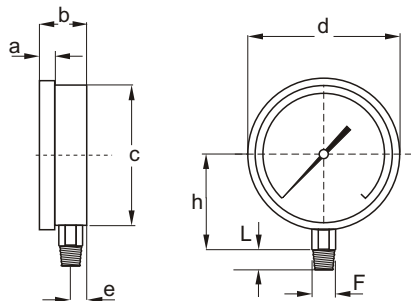


Como especificar:

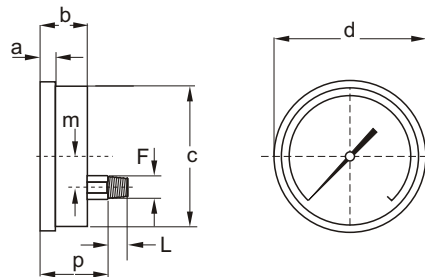
01	621.02		05
02			06
03			07
04			08
01 Modelo	621.02 - Manômetro Petroquímico Aço Inox - caixa IP66		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico C - Angular excêntrico com garra de fixação.	D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira	
03 Diâmetro	100 - Ø 100 114 - Ø 114	150 - Ø 150	
04 Material da Caixa	304 - Aço 304 316 - Aço 316		
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124		
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP		
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316		
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera D - Limitador FS - Frente Sólida	E - Sistema antivibrante a seco. GL - Glicerina SI - Silicone	

Manômetros IOPE

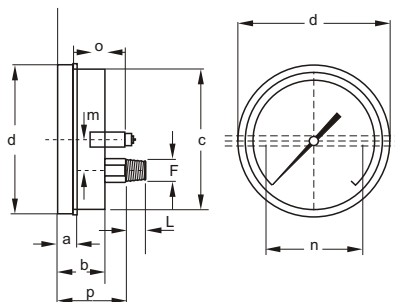
Tipos, Dimensões e Pesos



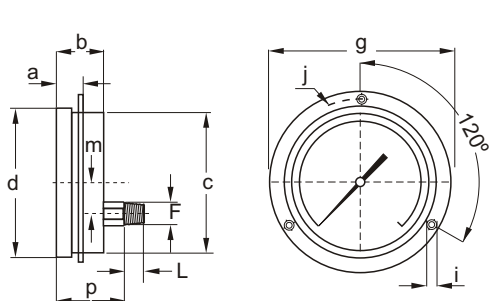
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



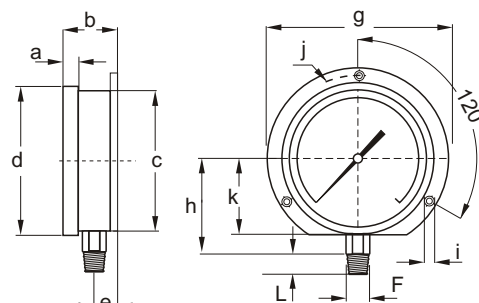
TIPO B
Para montagem local
com saída angular



TIPO C
Para montagem em painel
com garra lateral



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária



TIPO E
Para montagem em parede
Reto com flange traseira

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
100	15	50	100	114	20	*	138	70	5	122	56	*	35	74	65	70	-
114	15	50	114	128	20	*	155	80	5	135	64	*	35	90	65	70	-
150	15	50	160	160	20	*	195	100	5	175	82	*	35	124	65	70	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro Petroquímico

Em Fenol Frente Sólida
Diâmetro: 114

Definição

Os Manômetros Petroquímicos IOPE da série 620.03 são construídos com caixa de fenol e anel de polipropileno roscado. Frente sólida, opera principalmente com gases ou líquidos de processos químicos e petroquímicos. O invólucro proporciona ao instrumento elevada resistência a impactos e hermeticidade às intempéries e poeira, sem comprometimento de seu peso.

Apropriado para uso em indústrias químicas, petroquímicas, alimentícias, usinas e outras aplicações que exijam durabilidade, exatidão e qualidade. Em caso de líquidos altamente viscosos ou cristalizáveis, utilizar selo diafragma.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Fabricado com resina fenólica (preto).

Anel: Roscado, fabricado com polipropileno (preto).

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm (opcionalmente em acrílico).

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Dispositivo de segurança: Disco de Neopone.

Anéis de vedação: Borracha natural /nitrílica.

Elemento sensor: Tubo Bourdon em aço inox 304/316, formato "C" até 70 kg/cm². Formato espiral até 1000 kgf/cm².

Soquete: Aço inox (opcional Latão).

Mecanismo: Aço inox (opcional Latão).

Processo de solda: Tig.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado com ajuste micrométrico.

Tolerâncias: Standard, ±1% do total da faixa (Classe A1).

Nas versões com enchimento de líquido, crescer ± 0,5% na tolerância do instrumento.

Unidades de pressão: bar, kgf/cm², psig, Pa (e múltiplos), mmHg, cmHg e polHg.

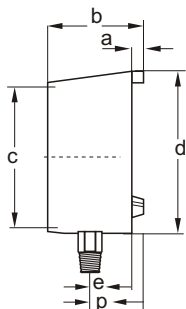
Faixas especiais: Receptor pneumático (3 a 15 psig ou 0,2 a 1 kgf/cm²), linear ou quadrática. Escalas compostas vácuo/pressão/temperatura correspondente, para aplicação com amônia (NH₃).



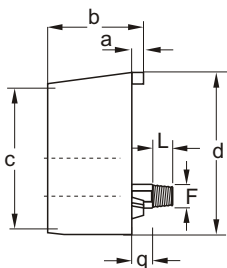
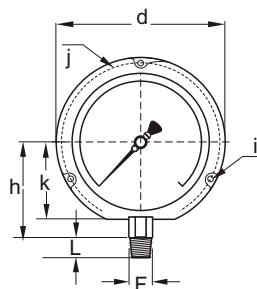
Como especificar:

01	620.03	05
02		06
03		07
04		08
01 Modelo	620.03 - Manômetro Petroquímico com caixa de Fenol	
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico	
03 Diâmetro	114 - Ø 114	
04 Material da Caixa	FE - Fenol	
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124	
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP	
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão	
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera D - Limitador	E - Sistema antivibrante a seco. GL - Glicerina SI - Silicose

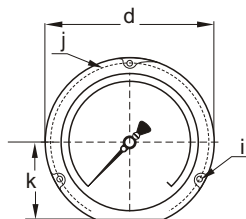
Manômetros IOPE
Tipos, Dimensões e Pesos



TIPO A
 Para montagem local
 com saída reta



TIPO B
 Para montagem local
 com saída angular



Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	G	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
114	15	86	129	148	30	*	-	82	5	135	67	*	-	-	-	46	25

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro de Baixa Pressão

Em Aço Carbono e Alumínio

Diâmetro: 80, 100, 150, 200, 250 e 300

Definição

Os Manômetros tipo Capsular Industrial IOPE da série 630.01 e 630.04, com cápsula de latão, foram introduzidos no mercado para atenderem às aplicações industriais de baixa pressão. Adequados para ambientes secos e gasosos, devem ser utilizados em ambientes que não ataquem ligas de cobre-bronze.

Devido ao tipo de construção, estes equipamentos não são indicados para uso direto em líquidos, mas poderão ser utilizados com selo diafragma ou santitário, e suportam uma sobrepressão de até 30% de sua escala.

Ideal para aplicações em chaminés, queda de pressão em filtros, ventiladores, sopradores, queimadores, ar condicionado, secadores, etc...

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço carbono estampado, frente aberta com engate baioneta, com pintura esmaltada na cor preta.

Anel: Aço carbono estampado, engate baioneta com pintura esmaltada na cor preta.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm (opcionalmente em acrílico).

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Anéis de vedação: Borracha natural /nitrílica.

Elemento sensor: Cápsula em Latão.

Soquete: Latão.

Mecanismo: Latão.

Processo de solda: Estanho.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado.

Tolerâncias: Standard, $\pm 2\%$ do total da faixa (Classe B).

Unidades de pressão: mmH₂O; mbar; mmHg.

Temperatura de trabalho: -25°C a +65°C.

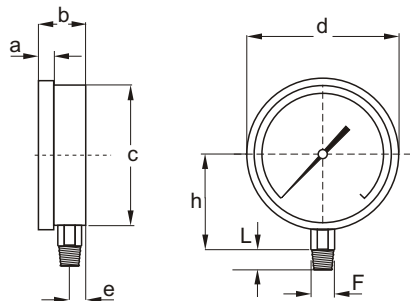


Como especificar:

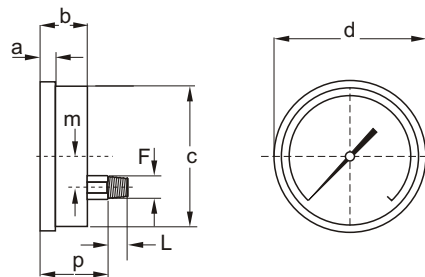
01			05
02			06
03			07
04			08
01 Modelo	630.01 - Manômetro de Baixa Pressão aço carbono 630.04 - Manômetro de Baixa Pressão alumínio		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico C - Angular excêntrico com garra de fixação.	D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira	
03 Diâmetro	80 - Ø 80 (aço carbono) 100 - Ø 100 (aço carbono) 150 - Ø 150 (aço carbono) 200 - Ø 200 (aço carbono)	200 - Ø 200 (alumínio) 250 - Ø 250 (alumínio) 300 - Ø 300 (alumínio)	
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono AL - Alumínio		
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124		
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP	
07 Material da Rosca	500 - Latão		
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador (acionamento por transmissão mecânica)	C - Amortecedor tipo esfera	

Manômetros IOPE

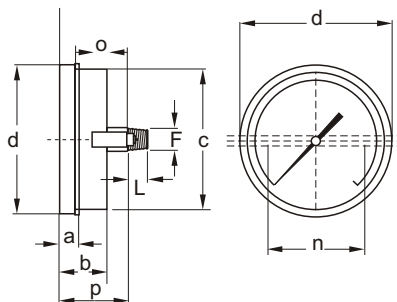
Tipos, Dimensões e Pesos



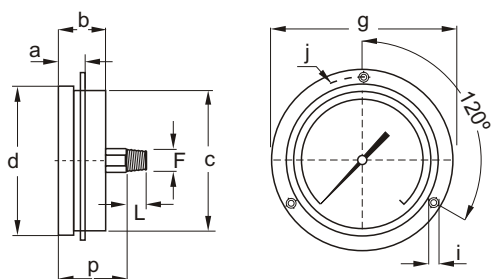
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



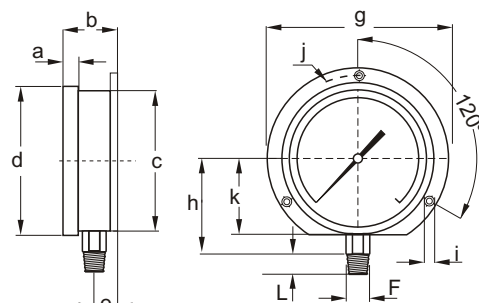
TIPO B
Para montagem local com
saída angular



TIPO C
Para montagem em painel
com garra lateral



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária



TIPO E
Reto com flange traseira
para montagem em parede

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
80	15	50	80	92	20	*	-	56	-	-	-	*	35	54	65	70	-
100	15	50	100	114	20	*	138	70	5	122	56	*	35	74	65	70	-
150	15	50	150	160	20	*	195	100	5	175	82	*	35	124	65	70	-

Obs.: Outros diâmetros como 200, 250 e 300, sob consulta.

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro de Baixa Pressão

Em Aço Inox / Fenol

Diâmetro: 100, 114 e 150

Definição

Os Manômetros tipo Capsular Industrial IOPE da série 631.02 e 631.03 são construídos com cápsula de inox. Foram introduzidos no mercado para atender às aplicações industriais de baixa pressão, adequados para ambientes secos e gasosos.

Devido ao tipo de construção, estes equipamentos não são indicados para uso direto em líquidos, mas podem ser utilizados com selo diafragma ou sanitário, e suportam uma sobrepressão de até 30% de sua escala.

Ideais para aplicações em chaminés, queda de pressão em filtros, ventiladores, sopradores, queimadores, ar condicionado, secadores, etc...

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço inox estampado, frente aberta com engate baioneta, acabamento polido ou anel roscado para caixa de Fenol.

Anel: Aço inox estampado, engate baioneta com acabamento polido ou anel roscado para caixa de Fenol.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm (opcionalmente em acrílico).

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Anéis de vedação: Borracha natural /nitrílica.

Elemento sensor: Cápsula em Aço Inox 304/316.

Soquete: Aço inox (opcional Latão).

Mecanismo: Latão.

Processo de solda: Tig.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado.

Tolerâncias: Standard, $\pm 1\%$ do total da faixa (Classe A1).

Unidades de pressão: mmH₂O; mba; mmHg.

Temperatura de trabalho: -25°C a +65°C.



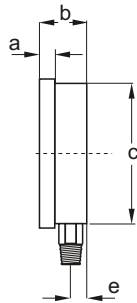
Como especificar:

01		05
02		06
03		07
04		08
01 Modelo	631.02 - Manômetro Baixa Pressão em aço inox caixa IP66 631.03 - Manômetro Baixa Pressão em fenol	
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico C - Angular excêntrico com garra de fixação	D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira
03 Diâmetro	100 - Ø 100 114 - Ø 114	150 - Ø 150
04 Material da Caixa	304 - Aço 304 316 - Aço 316 FE - Fenol	
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124	
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP	
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão	
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador - (acionamento por transmissão mecânica)	C - Amortecedor tipo esfera

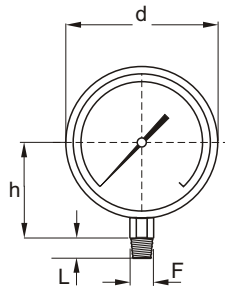
Manômetros IOPE

Tipos, Dimensões e Pesos

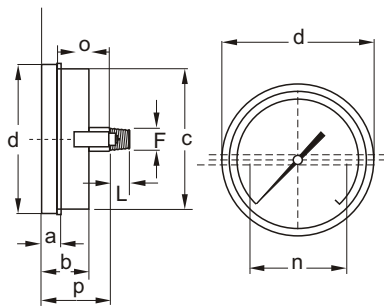
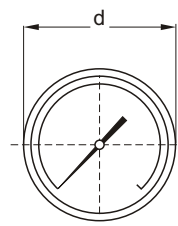
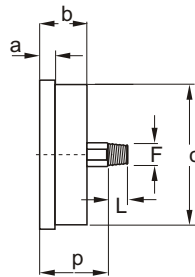
Montagem em Aço Inox



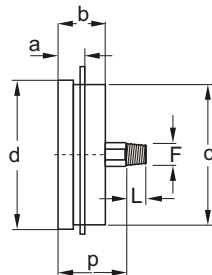
TIPO A
Para montagem local com saída reta



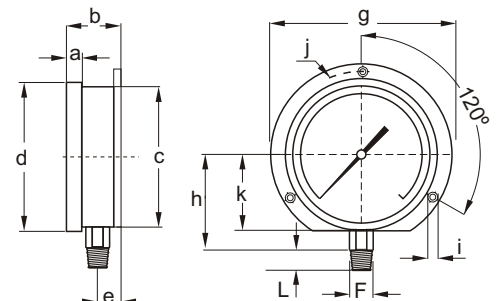
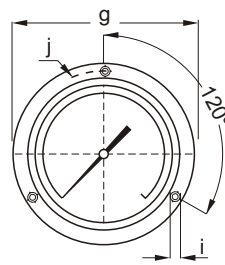
TIPO B
Para montagem local com saída angular



TIPO C
Para montagem em painel com garra lateral



TIPO D
Para montagem em painel com flange intermediária

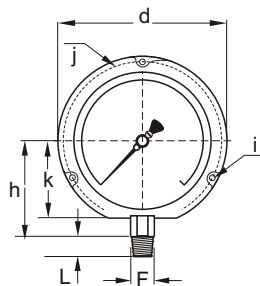
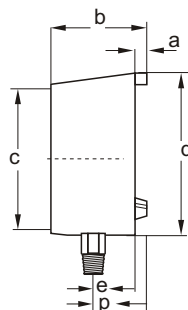


TIPO E
Reto com flange traseira para montagem em parede

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
100	15	50	100	114	20	*	138	70	5	122	56	*	35	74	65	70	-
114	15	50	114	128	20	*	155	80	5	135	64	*	35	90	65	70	-
150	15	50	150	160	20	*	195	100	5	175	82	*	35	124	65	70	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Montagem em Fenol



Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
114	15	86	129	148	30	*	-	82	-	135	67	*	-	-	-	46	-

Manômetro Padrão

Em Aço Inox e Aço Carbono
Diâmetro: 150

Definição

Os Manômetros tipo Padrão IOPE da série 638 são instrumentos fabricados para serem utilizados como manômetros de controle ou para calibração e outras aplicações onde a precisão e confiabilidade no processo são itens de extrema importância.

Os manômetros são fabricados com sistema *bourdon* ou tubo especial, com elemento em cobre berílio estabilizado para uso até 60 kgf/cm².

Para pressões superiores, a construção será feita conforme recomendações da ABNT.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço inox estampado, frente aberta com engate baioneta, acabamento polido (aço carbono pintado em preto).

Anel: Aço inox estampado, engate baioneta com acabamento polido (aço carbono pintado em preto).

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm (opcionalmente em acrílico).

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Dispositivo de segurança: Disco de Neopone.

Anéis de vedação: Borracha natural/nitílica.

Elemento sensor: Bourdon especial fabricado em tubo, cobre berílio estabilizado.

Soquete: Aço inox (opcional Latão).

Mecanismo: Aço inox (opcional Latão).

Processo de solda: Tig.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado com ajuste micrométrico em alumínio anodizado.

Tolerâncias: Standard, $\pm 0,25\%$ / $0,5\%$ do total da faixa (Classe A3/A2).

Unidades de pressão: bar, kgf/cm², psig, Pa (e múltiplos), mmHg, cmHg e polHg.

Temperatura de Calibração: 20°C.

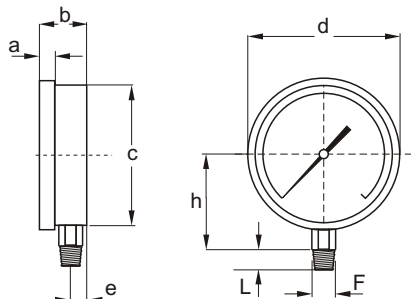


Como especificar:

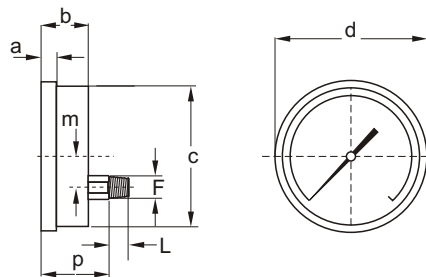
01		05
02		06
03		07
04		08
01 Modelo	638.01 - Padrão Inox 1,0% - A1 638.02 - Padrão Inox 0,50% - A2 638.03 - Padrão Inox 0,25% - A3 638.04 - Padrão Inox 0,1% - A4	
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico C - Angular excêntrico com garra de fixação.	D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira
03 Diâmetro	150 - Ø 150	
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono 304 - Aço 304 316 - Aço 316	
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124	
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP	
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão	
08 Opcionais	A - Limitador	

Manômetros IOPE

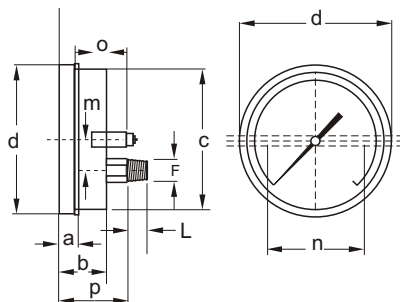
Tipos, Dimensões e Pesos



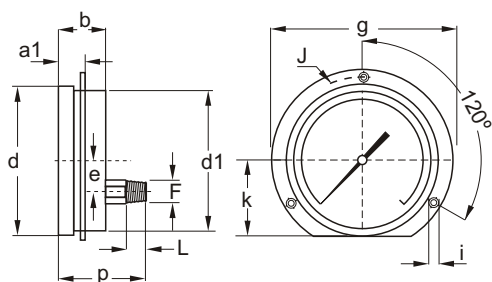
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



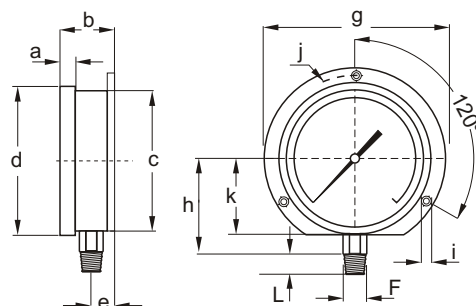
TIPO B
Para montagem local com
saída angular



TIPO C
Para montagem em painel
com garra lateral



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária



TIPO E
Reto com flange traseira
para montagem em parede

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
150	15	50	150	160	20	*	195	100	5	175	82	*	35	124	65	70	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro Quadrado

Definição

Manômetro IOPE utilitário com mostrador quadrado fabricado com tubo Bourdon para uso geral. Construído em caixa de aço inox ou aço carbono estampado, com opção de flange frontal para fixação em painel.

Em caso de medição de pressão em líquidos viscosos ou cristalizáveis, utilizar selo diafragma.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Fabricado em aço carbono (preto).

Anel: Fabricado com polipropileno (preto).

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm (opcionalmente em acrílico).

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Dispositivo de segurança: Disco de Neopone.

Anéis de vedação: Borracha natural /nitrílica.

Elemento sensor: Tubo Bourdon Tombak e aço inox 316, formato "C" até 70 kg/cm². Formato espiral até 1000 kgf/cm².

Soquete: Latão, opcional em aço carbono.

Mecanismo: Latão.

Processo de solda: Tig /brasagem.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Balanceado com ajuste micrométrico.

Tolerâncias: Standard, ±2% do total da faixa (Classe B).

Unidades de pressão: bar, kgf/cm², psig, Pa (e múltiplos), mmHg, cmHg e polHg.

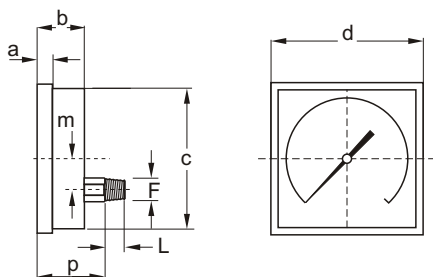


Como especificar:

01	644.01		05
02			06
03			07
04			08
01 Modelo	644.01 - Manômetro quadrado		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Angular sem flange. B - Angular com flange para painel.		
03 Diâmetro	72 - 72 x 72 mm 96 - 96 x 96 mm		
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono 304 - Aço 304 316 - Aço 316	Obs.: Norma DIN	
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124		
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP		
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão		
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera	D - Limitador E - Sistema antivibrante a seco.	

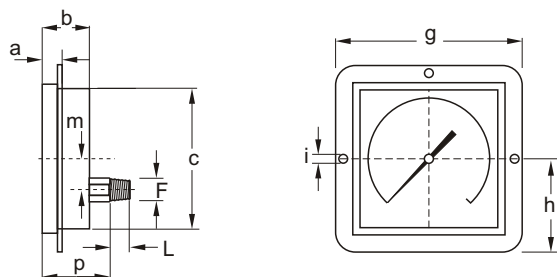
Manômetros IOPE

Tipos, Dimensões e Pesos



TIPO A

Para montagem local com saída angular



TIPO B

Para montagem com painel (para série inox)

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
150	5	45	90	96	-	5	120	60	-	-	-	*	17	-	-	63	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro Diferencial

Sistema Capsular
Diâmetro: 100, 114 e 150

Definição

Os manômetros *Diferencial* IOPE da série 732.01 e 732.02, são instrumentos construídos com o objetivo de medir a diferença entre duas tomadas de pressão. Sua forma construtiva foi projetada para medir a pressão diferencial em linhas onde estes valores são extremamente baixos. Por serem construídos usando-se o sistema capsular, estes instrumentos só podem ser utilizados para medição de ar ou gases. Para medição de pressão em líquidos ou materiais com partículas em suspensão, torna-se necessário a utilização de selo separador com acionamento mecânico, acessório que tem como objetivo fazer a proteção do elemento sensor.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço inox estampado, frente aberta com engate baioneta, acabamento polido.

Anel: Aço inox estampado, engate baioneta com acabamento polido.

Visor: Visor de vidro plano, espessura de 3 mm. (Opcional em acrílico).

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de até 270 °.

Dispositivo de segurança: Disco de borracha nitrílica ou Viton.

Anéis de vedação: Borracha Nitrílica/ Viton.

Elemento sensor: Cápsula construída em aço inox ou latão.

Soquete: Aço inox 304/ 316.

Mecanismo: Inox (opção latão).

Processo de solda: Tig.

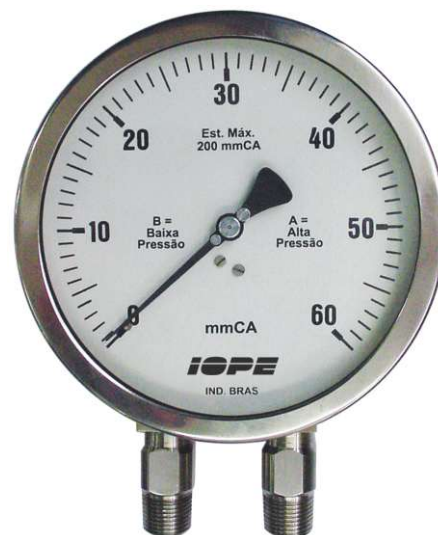
Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Com ajuste micrométrico fabricado em alumínio anodizado.

Tolerâncias: +2,5% do total da faixa.

Unidades de pressão: Bar, Kgf/cm², PSI, Pa. (Outras sob consulta).

Temperatura de trabalho: -25°C a +65°C.

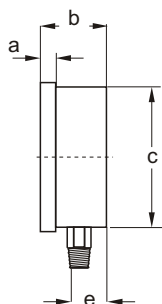


Como especificar:

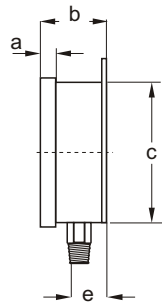
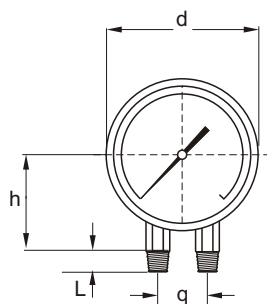
01		05
02		06
03		07
04		08
01 Modelo	732.01 - Manômetro Diferencial sistema capsular em Aço Carbono 732.02 - Manômetro Diferencial sistema capsular em Aço Inox	
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reto B - Reto com flange traseira	
03 Diâmetro	100 - Ø 100 114 - Ø 114	150 - Ø 150
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono 304 - Aisi 304 316 - Aisi 316	
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124	
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão	
08 Opcionais	A - Tubos Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera	D - Limitador E - Sistema antivibrante a seco.

Manômetros IOPE

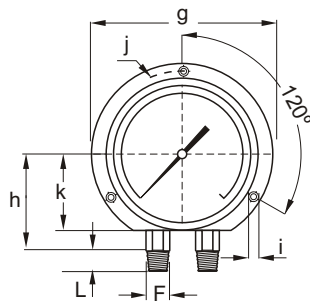
Tipos, Dimensões e Pesos



TIPO A
Para montagem local
com saída reta



TIPO A
Para montagem em painel
com flange traseira



Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
100	15	60	100	114	20	*	138	70	5	122	56	*	-	-	65	70	45
114	15	60	114	129	20	*	155	80	5	135	64	*	-	-	65	70	45
150	15	60	150	160	20	*	195	110	5	175	82	*	-	-	65	70	52

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro Diferencial

Em Aço Inox ou Aço Carbono
Diâmetro: 114 e 150

Definição

Os manômetros *Diferencial* IOPE da série 712.01 e 712.02 em aço carbono ou aço inox, são instrumentos construídos com sistema de *bourdon* duplo, sendo uma entrada para pressão dinâmica e a outra para pressão estática. Aplicados em processos onde é essencial a tomada das diferenças de pressão. O invólucro é construído em aço carbono ou aço inox e hermeticamente fechado, proporcionando ao instrumento elevada resistência a impactos e a interferências químicas. Em caso de líquidos viscosos ou cristalizáveis, utilizar selo diafragma.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço inox estampado, frente aberta com engate baioneta, acabamento polido.

Anel: Aço inox estampado, engate baioneta com acabamento polido.

Visor: Visor de vidro plano, espessura de 3 mm. (Opcional em acrílico).

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de até 270 °.

Dispositivo de segurança: Disco de borracha nitrílica ou Viton.

Anéis de vedação: Borracha Nitrílica/ Viton.

Elemento sensor: Bourdon duplo construído em aço inox 304/316

Soquete: Aço inox 304/ 316.

Mecanismo: Inox (opção latão).

Processo de solda: Tig.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Com ajuste micrométrico fabricado em alumínio anodizado.

Tolerâncias: +2,5% do total da faixa.

Unidades de pressão: Bar, Kgf/cm², PSI, Pa. (Outras sob consulta)

Temperatura de trabalho: -25°C a +65°C.

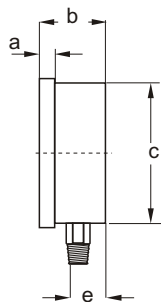


Como especificar:

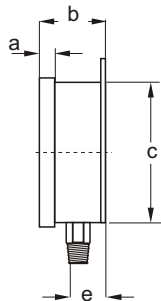
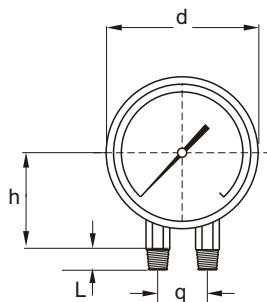
01		05
02		06
03		07
04		08
01 Modelo	712.01 - Manômetro Diferencial série bourdon em Aço Carbono 712.02 - Manômetro Diferencial série bourdon em Aço Inox	
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Reta com flange traseira	
03 Diâmetro	114 - Ø 114 150 - Ø 150	
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono 304 - Aisi 304 316 - Aisi 316	
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124	
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão	
08 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera D - Limitador	E - Sistema antivibrante a seco GL - Glicerina SI - Silicone

Manômetros IOPE

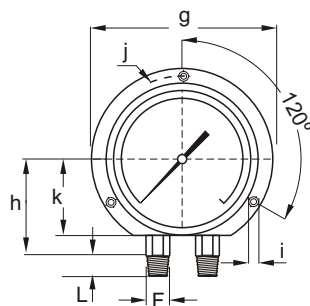
Tipos, Dimensões e Pesos



TIPO A
Para montagem local
com saída reta



TIPO B
Para montagem em painel
com flange traseira



Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
114	15	60	114	129	20	*	155	80	5	135	64	*	-	-	65	70	45
150	15	60	150	160	20	*	195	110	5	175	82	*	-	-	65	70	52

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro Diferencial

Em Aço Inox
Diâmetro: 150

Definição

Os manômetros *Diferencial* da série 733.02, são instrumentos construídos com sistema de membrana dupla, sendo uma entrada para pressão dinâmica e a outra para pressão estática. Aplicado em processos onde é essencial a tomada das diferenças de pressão. O invólucro é construído em aço inox e hermeticamente fechado proporcionando ao instrumento elevada resistência a impactos e a interferências químicas. Em caso de líquidos viscosos ou cristalizáveis utilizar selo diafragma.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço inox estampado, frente aberta com engate baioneta, acabamento polido.

Anel: Aço inox estampado, engate baioneta com acabamento polido.

Visor: Visor de vidro de vidro plano, espessura de 3 mm. (Opcional em acrílico).

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de até 270 °.

Dispositivo de segurança: Disco de borracha nitrílica ou Viton

Anéis de vedação: Borracha Nitrílica/ Viton.

Elemento sensor: Cápsula construída em aço inox com membrana dupla.

Soquete: Aço inox 304/ 316.

Mecanismo: Inox (opção latão).

Processo de solda: Tig.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT/BSP. Outras sob consulta.

Ponteiro: Com ajuste micrométrico fabricado em alumínio anodizado.

Tolerâncias: +2,5% do total da faixa.

Unidades de pressão: Bar, Kgf/cm², PSI, Pa. (Outras sob consulta).

Temperatura de trabalho: -25°C a +65°C.

Pressão estática máxima: 200kg.

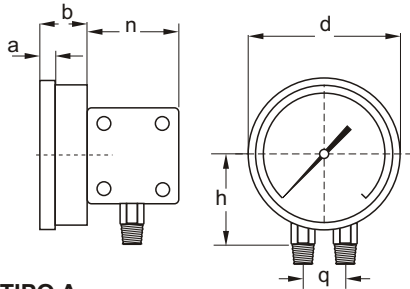


Como especificar:

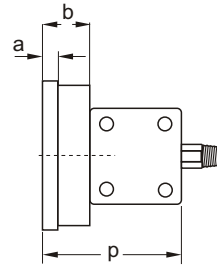
01	733.02	05
02		06
03		07
04		08
01 Modelo	733.02 - Manômetro Diferencial com membrana dupla	
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular C - Montagem painel saída reta	D - Montagem reta para painel com flange intermediária E - Montagem angular para painel com flange intermediária
03 Diâmetro	150 - Ø 150	
04 Material da Caixa	304 - Aisi 304 316 - Aisi 316	
05 Escala	Ver Tabela 4 da pg. 124	
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP	
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão	
08 Opcionais	A - Tubos Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera D - Limitador	E - Sistema antivibrante a seco GL - Glicerina SI - Silicone

Manômetros IOPE

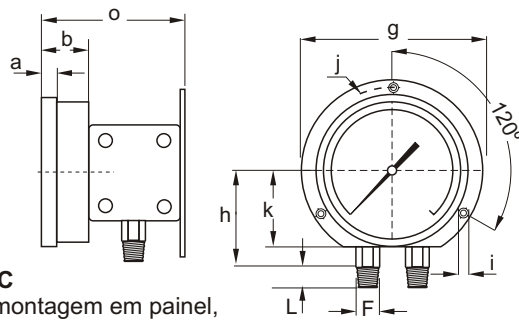
Tipos, Dimensões e Pesos



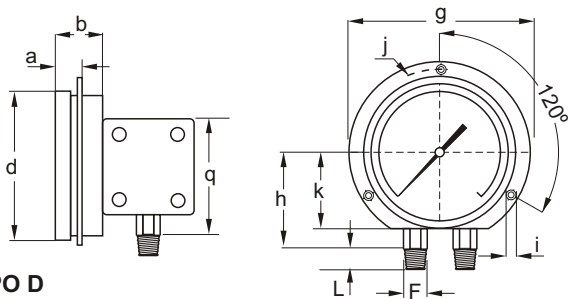
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



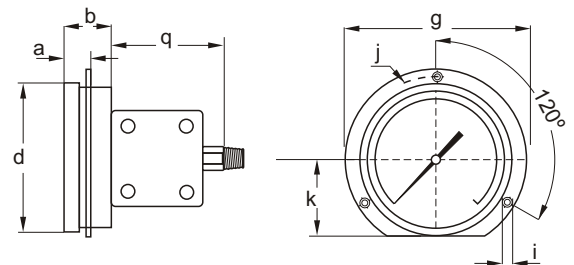
TIPO B
Para montagem local com
saída angular



TIPO C
Para montagem em painel,
flange traseira, com saída reta



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária
saída reta



TIPO E
Reto com flange traseira
para montagem em parede
saída angular

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
150	15	50	150	160	-	*	195	65	5	175	82	*	104	104	160	168	52

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro Digital

Alimentação bateria 9V

Definição

Os Manômetros *Digital* IOPE modelo 650.01 são instrumentos com alta precisão, indicados tanto para Laboratórios como para monitoração em campo.

Desenvolvidos com a mais moderna técnica de condicionamento de sinais e utilizando sensores piezoresistivos, os instrumentos permitem a amostragem de grandezas de pressão com alta resolução em um *display* de cristal líquido de 3½ dígitos.

Cada leitura dos instrumentos é o resultado de sucessivos cálculos de médias, eliminando efeitos de instabilidades causadas por ruídos e variações no processo.

Registram automaticamente os valores máximos e mínimos. Possuem a função Auto-Zero, que permite o operador zerar automaticamente o instrumento antes de sua utilização.

Para auxiliar o controle do acionamento das teclas, os instrumentos emitem sons em forma de “bips”, que também avisam quando a bateria está fraca.

Alarme de sobrefaixa: quando o indicador exceder a capacidade de leitura (± 1999) haverá a indicação “Over”, seguido de “bips”.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Faixa de Indicação: - 1999 a + 1999 (conforme unidade de pressão a ser calibrada).

Precisão: Classe A2 ou A3 (conforme faixa de pressão a ser calibrada).

Amostragem: Modo Normal: média de 4 leituras calculada em 2,9 ms e indicada a cada 0,5s.

Modo Max/Min: 1280 leituras/s e indicada a cada segundo.

Display: LCD 3 Dígitos, altura 13mm com 3 pontos decimais.

Indicação de Bateria Descarregada: Quando a tensão da bateria baixar de 6,4 V aparece uma indicação “lobat” no canto superior esquerdo do *display*. Trocar a bateria quando, juntamente com a indicação, iniciar-se um som de “bip” a cada amostragem em modo normal.

Alimentação: Bateria 9V normal .

Consumo Médio: 0,5mW (Modo Normal) 24mW (Modo Max/Min).

Faixa de Pressão: Classe A2 ou A3 (conforme faixa de pressão a ser calibrada).

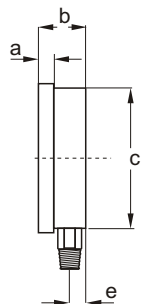


Como especificar:

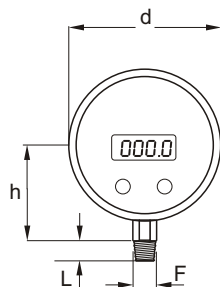
01	650.01		05
02			06
03			07
04			
01 Modelo	650.01 - Manômetro Digital Standard.		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico C - Angular excêntrico com garra de fixação.	D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira	
03 Diâmetro	100 - Ø 100		
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono 304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316		
05 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP		
06 Material da Rosca	304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316 500 - Latão		
07 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera	D - Limitador E - Sistema antivibrante a seco.	

Manômetros IOPE

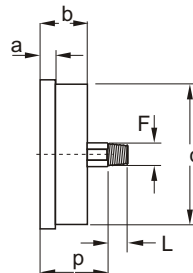
Tipos, Dimensões e Pesos



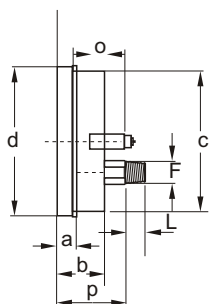
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



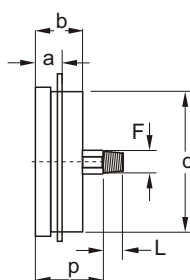
TIPO B
Para montagem local com
saída angular



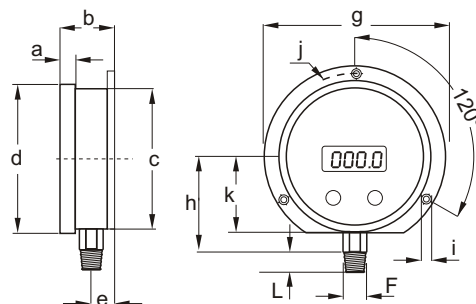
TIPO C
Para montagem em painel
com garra lateral



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária



TIPO E
Reto com flange traseira
para montagem em parede



Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
100	15	50	100	114	20	*	138	71	5	-	35	*	35	45	-	71	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro Digital

Saída 4 a 20 mA

Definição

Os manômetros *Digital* IOPE da série 650.02, com saída 4 a 20 mA, são instrumentos com alta precisão, indicados tanto para laboratórios como para aplicações industriais em geral.

Invólucro industrial robusto em aço inox AISI 304; conector elétrico DIN 43650.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: aço inoxidável AISI 304.

Proteção: IP-65.

Vedação: borracha nitrílica sem emendas.

Partes eletrônicas: sem partes móveis, montado em bloco único, com componentes de alta qualidade, envoltos em resina adequada, para suportar o máximo de vibrações, evitando quebra prematura dos mesmos.

Display: 3.1/2 dígitos (LCD).

Sensor: piezoresistivo.

Tempo de amostragem: 1 segundo.

Sobrepresão: até 2 x FE

Temperatura do invólucro: 0 a 50°C.

Precisão (histerese, repetibilidade, linearidade: $\pm 0,25\%$ FE).

Partes molhadas: aço inoxidável AISI 304.

Sinal de saída: 4 a 20 mA.

Resistência de carga: 600 ohms / 24Vcc.

Alimentação: 15 a 36 Vcc.

Faixa de Pressão: Classe A2 ou A3 (conforme faixa de pressão a ser calibrada).

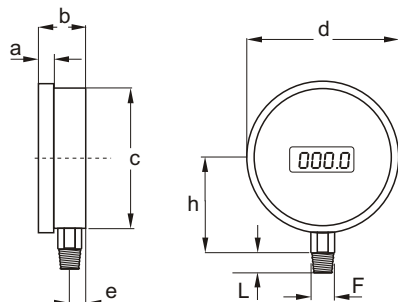


Como especificar:

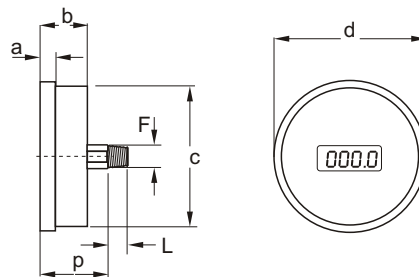
01	650.02		05
02			06
03			07
04			
01 Modelo	650.02 - Manômetro Digital com saída 4 a 20 mA		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular excêntrico C - Angular excêntrico com garra de fixação.	D - Angular com flange intermediária E - Reta com flange traseira	
03 Diâmetro	100 - Ø 100		
04 Material da Caixa	304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316		
05 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP		
06 Material da Rosca	304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316		
07 Opcionais	A - Tubo Sifão B - Selo Separador C - Amortecedor tipo esfera	D - Limitador E - Sistema antivibrante a seco.	

Manômetros IOPE

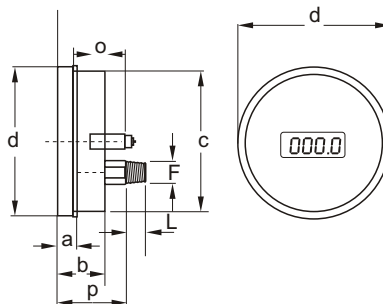
Tipos, Dimensões e Pesos



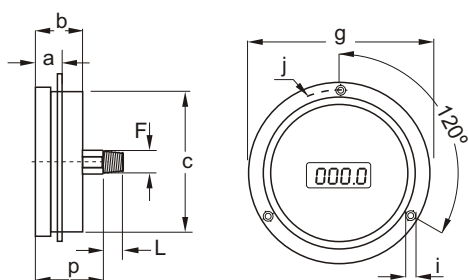
TIPO A
Para montagem local
com saída reta



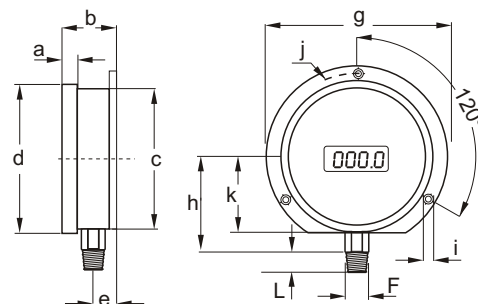
TIPO B
Para montagem local com
saída angular



TIPO C
Para montagem em painel
com garra lateral



TIPO D
Para montagem em painel
com flange intermediária



TIPO E
Reto com flange traseira
para montagem em parede

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
100	15	50	100	114	20	*	138	71	5	-	35	*	35	-	50	71	-

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Manômetro Digital

Alta precisão com indicação de mínimo e de máximo

Definição

Os manômetros *Digital* IOPE da série 651 são manômetros com indicação local, compactos, versáteis e de alta precisão. Constituídos por um microprocessador controlado de alta precisão e um transdutor piezoresistivo, que são o coração dos instrumentos e que foram submetidos a extensos testes de pressão e temperatura. Os resultados destes testes são armazenados em uma EEPROM e o microprocessador lê e calcula assim a pressão de leitura com precisão de 0,1% F.S para a faixa de temperatura de 0 a 50 °C.

O intervalo de medição da pressão é de duas vezes por segundo. Na parte superior do *display* indica-se o valor da pressão atual (valor de processo); na parte inferior do *display* indica-se o valor de máximo e mínimo da pressão em relação ao último RESET.

Os instrumentos são operados por duas teclas. A tecla da esquerda é para ligar ou desligar o manômetro e também para selecionar funções e unidades de pressão. A tecla da direita é para executar a função selecionada ou a unidade. A Tecla da direita além disto é usada para trocar os valores de máximo e mínimo registrados.

Os instrumentos possuem outras funções:

RESET: Com a função "RESET", o valor máximo e mínimo são ajustados para o valor da pressão atual.

ZERO: A função "ZERO" permite estabelecer qualquer valor como nova referência de zero. Deste modo, variações de pressão barométrica poderão ser compensadas.

As calibrações de fábrica para o "zero" nos instrumentos com faixas de -1...3 bar ou -1...30 bar são em 0 bar absoluto. Para medições de pressão relativa, ativar o "ZERO SET" na pressão ambiente.

Os instrumentos com faixas de 0...300 bar ou 0...700 bar no modo de pressão relativa têm seu zero de referência calibrados em fábrica para 1 bar absoluto.

CONT: O instrumento desliga automaticamente 15 minutos após pressionar a última tecla de funções. Ativando "CONT" (forma continua) ele desativará automaticamente a função de desligamento automático.

UNITS: Por padronização os manômetros são calibrados em bar. Entretanto, a pressão poderá ser indicada em: bar, mbar /hPa, kPa, Mpa, PSI, kp/cm².

Os instrumentos possuem uma conexão 7/16" UNF (macho) adaptador que se instala entre a saída do manômetro e a conexão de processo de 1/4" (M), o que permite que os manômetros e conseqüentemente seus *displays* possam girar por 360°.



Como especificar:

01	
02	
01 Modelo	651.01 - Manômetro Digital 651.02 - Manômetro Digital, versão intrinsecamente segura
02 Saída de Conexão (Tipo)	608.1 = -1 a 3 bar 608.2 = -1 a 30 bar 608.3 = 0 a 300 bar 608.4 = 0 a 700 bar

Características técnicas, construtivas e funcionais

Precisão*: 0,1% F.S. típico / 0,2% F.S. máx.

Temperatura de armazenamento/Operação: -20°C a 70°C / 0°C a 50 °C

Faixa de temperatura compensada: 0°C a 50 °C

Alimentação: 3V bateria, modelo CR2430

Vida útil da bateria: 1.000 horas contínuas de operação

Conexão de pressão: 7/16" 20 UNF (adaptador 1/4"(M) Incluído)

Grau de proteção: IP-65

Diâmetro x altura x espessura: 59 x 95 x 32 mm

Peso: aprox. 125g

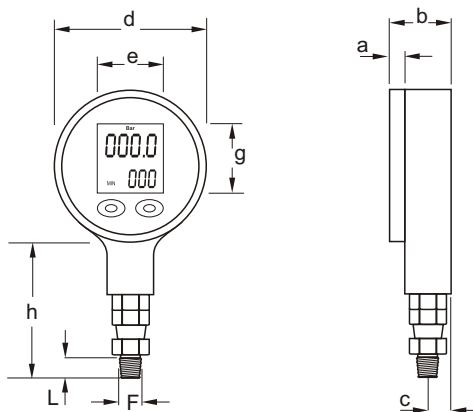
* inclui linearidade, repetibilidade, histerese, erro de temperatura e resolução de display.

Não inclui estabilidade de zero

Ei - Versão intrinsecamente segura, 94/9/CE (ATEX 100 a).

Funções, faixas e precisão são idênticas à versão padrão

Tipos, dimensões e peso



Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	L
60	9	32	11,5	59	27	*	30	66	*

* Verificar as dimensões para manômetros na **Tabela 1** da página 123.

Faixas de pressão, Resolução, sobrepessão.

FAIXA	RESOLUÇÃO	SOBREPRESSÃO
-1 ... 3 bar	1 mbar	10 bar
-1 ... 30 bar	10 mbar	60 bar
0 ... 300 bar	100 mbar	400 bar
0 ... 700 bar	200 mbar	700 bar

LEX 1: Manômetro digital de alta precisão

(Precisão de 0,01% FS)

Definição

LEX 1 é um micro processador controlado, preciso e versátil nas medições de pressão, com funções integradas de máxima/mínima, próprio para calibração e serviços onde são exigidos alta precisão.

A pressão é medida duas vezes por segundo e mostrada no *display*. O *display* superior indica o valor atual da pressão o e *display* inferior mostra no *display* o valor máximo ou mínimo da pressão depois do último Reset.

O LEX 1 possui dois botões de operação, o botão da esquerda serve para ligar o instrumento e selecionar funções e unidades de pressão. O botão da direita é o de confirmação (executor) e também serve para alternar entre as leituras dos valores de mínimo e máximo da pressão.

Escalas: -1...2 bar

-1...20 bar

0...200 bar

0...400 bar

0...1000 bar

Precisão: 0,05 %FS

Precisão : 0,025 %FS / 0,01 %FS

Estocagem / Operação Temperatura: -10...60 °C / 0...50 °C

Compensação da Temperatura: 0...50 °C

Proteção: IP65

LEX 1 Ei

Versão Intrinsecamente Segura

Classificação: EX II 2 G EEx ia II C T6

Certificação : PTB 05 ATEX 2012 X

"Exatidão" é um termo absoluto, "Precisão" é um termo relativo. Bombas de peso morto são padrões primários para calibração de pressão onde a pressão está definida pelos valores primários de massa. As classes mais altas dos padrões primários utilizados em laboratórios nacionais indicam a incerteza das referências de pressão desses padrões de referência com 70 a 90 ppm ou perto de 0,01%.

Bombas de peso morto comerciais como usadas em nossas instalações são utilizadas para calibrar os transmissores e manômetros e indicam uma incerteza de 0,025%. Abaixo destes níveis, a IOPE usa a "Precisão" como expressão que habilita um transmissor de pressão ou manômetro para estar a cada ponto de medição dentro de 0.01% FS relativo para estes padrões comerciais. A produção completa do manômetro pode ser calibrada para corresponder a qualquer padrão de sua escolha corrigindo o ganho com um software de calibração.



Como especificar:

01	
02	
01 Modelo	652.01 - Manômetro Digital Standard 652.02 - Manômetro Digital, versão intrinsecamente segura.
02 Escalas	2 = -1 a 2 bar 20 = -1 a 20 bar 200 = 0 a 200 bar 400 = 0 a 400 bar 1000 = 0 a 1000 bar

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

ECO 1: Manômetro Digital de baixo custo

(Precisão de 0,5%)

Definição

ECO 1 é um manômetro digital compacto e econômico, sua leitura baseia-se num micro processador, com precisão mediana de alta resolução e excelente repetibilidade.

Duas medições por segundo com função de indicação de Max. ou Min. Com reset manual.

ECO 1 Tem dois botões o da esquerda executa as funções e o da direita para alternar entre os valores de máximo ou mínimo.

Escalas de Medição: -1...30 bar
0...300 bar

Precisão: 0,5 % FS typ.

Estocagem / Operação Temperatura: -20...70 °C / 0...50 °C

Compensação da Temperatura: 0...50 °C

Proteção: IP65

ECO 1 Ei

**Versão intrinsecamente segura,
94/9/CE (ATEX 100a)**

Classificação: EX II 1G EEx ia II C T6 or T5

Certificação: LCIE 01 ATEX 6001X

As características técnicas deste instrumento são iguais ao seu modelo "standard".



Como especificar:

01	
02	
01 Modelo	653.01 - Manômetro Digital Standard. 653.02 - Manômetro Digital, versão intrinsecamente segura.
02 Escalas	2 = -1 a 2 bar 20 = -1 a 20 bar 200 = 0 a 200 bar 400 = 0 a 400 bar 1000 = 0 a 1000 bar

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

Transmissor de Pressão

Modelo TW-PI

Definição

Os transmissores eletrônicos de pressão geram um sinal analógico em corrente ou tensão (4~20mA ou 0~10Vdc) proporcional ao valor de pressão a que são submetidos.

Ideais para aplicações que requeiram monitoramento e/ou controle de processos. Invólucro e diafragma construídos em aço inoxidável AISI 304 (opcional em 316), com acabamento polido. Diversas faixas de pressão encontram-se disponíveis (consultar tabelas de especificação).

Características técnicas, construtivas e funcionais

INVÓLUCRO:

- Em aço inoxidável AISI 304 (opcional 316)
- Grau de Proteção IP-65 (conf. ABNT) .
- Vedações: Anéis o'ring, borracha nitrílica.
- Prensa Cabos (Sugestão de cabo): 2 ou 3 vias x 26AWG.
- Conexão de processo:
- 1/8 "BSP ou NPT (M)
- 1/4 "BSP ou NPT (M)
- 1/2" BSP ou NPT (M)
- 3/4 "BSP ou NPT (M)
- 1 "BSP ou NPT (M)

SISTEMA SENSOR:

- Transdutor de pressão piezoresistivo
- Sensor em aço inoxidável 316L / totalmente soldado à base do invólucro

- Vibração (20 ...5000Hz): 20g

TEMPERATURA DE OPERAÇÃO /ARMAZENAGEM:

- Temperatura de armazenagem : -40 a 100 °C
- Temperatura de operação: -30 ~100 °C / compensado para temperatura de -10 a 80 °C.

SINAL DE SAÍDA:

- 4 a 20 mA (loop a 2 fios)
- 0 a 10 Vdc (3 fios)

TEMPO DE RESPOSTA:

- Típico 1ms

PRECISÃO:

- Típico 0,25% FS (0...50°C)
- Típico 1,0% FS (-10...80°C)

ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA:

- 8 a 28 Vdc (sensores 4 a 20 mA)
- 13 a 30 Vdc (sensor 0 a 10 Vdc)
- Resistência de isolamento @50VCC: 100MΩ

LIMITE DE SOBREPRESSÃO:

- 1,5 x fundo de escala

CONECTOR ELÉTRICO:

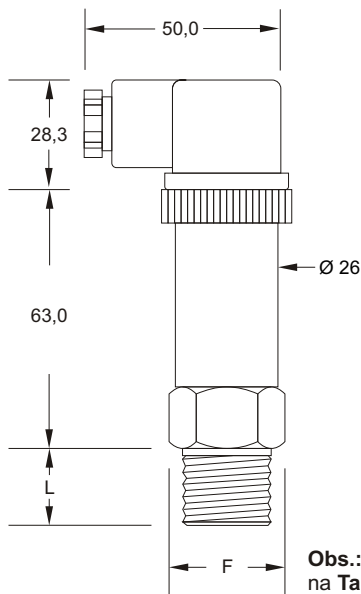
- Plug DIN 43650



Como especificar:

01	660.02		
02			
03			
04			
01 Modelo	660.02 - Transmissor Alta Pressão - TW-PI		
02 Escala em bar	V1 = -1 a 0 V05 = -0,5 a 0 V02 = -0,2 a 0 P02 = 0 a 0,2 P05 = 0 a 0,5	P1 = 0 a 1 P2 = 0 a 2 P5 = 0 a 5 P10 = 0 a 10 P20 = 0 a 20	P50 = 0 a 50 P100 = 0 a 100 P200 = 0 a 200 P400 = 0 a 400 P800 = 0 a 800
03 Conexões em Rosca	14N - 1/4" NPT (M) 14B - 1/4" BSP (M) 12N - 1/2" NPT (M) 12B - 1/2" BSP (M) Outras, sob consulta	34N - 3/4" NPT (M) 34B - 3/4" BSP (M) 1N - 1" NPT (M) 1B - 1" BSP (M)	
04 Saídas	S42 - 4-20 mA S10 - 0-10 Vdc		

Transmissores IOPE
Dimensões e Esquema de ligação



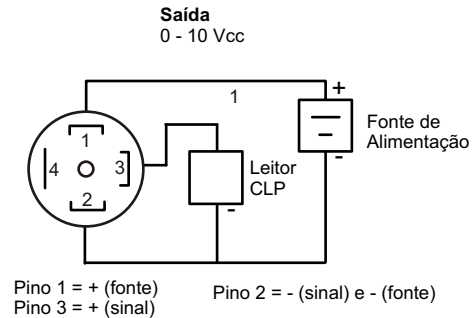
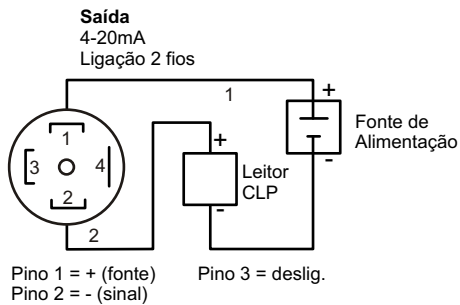
Obs.: Verificar as dimensões "L" e "F" na Tabela 1 da página 123.

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

ESQUEMA DE LIGAÇÃO ELÉTRICA:



Transmissores de pressão para pequenas faixas

Para medições de pressão absoluta, relativa e diferencial

Definição

A cápsula utilizada como elemento transdutor de pressão para este transmissor é um sensor cerâmico capacitivo KAVLICO, testado em milhões de aplicações automobilísticas, apresenta excelente repetibilidade e estabilidade.

Construído em invólucro de aço inoxidável com diafragma protegido por uma camada em ouro, selagem e vedação de anel o'ring neoprene.

ESPECIFICAÇÕES:

Escalas de pressão (mbar):

Versão PR-41 relativa	0-10	0-20	0-50	0-100	0-200	0-400	0-1000
Versão PD-41 diferencial	0-10	0-20	0-50	0-100	0-200	0-400	0-1000
Versão PAA-41 absoluta	-	-	-	0-100	0-400	0-1000	0-3000

Sobre pressão: 10 x FS para pressões até 200 mbar, 5 x FS para pressões acima de 200 mbar.

Sistema de Ligação	2 fios	3 fios	3fios
Alimentação	8...28 VDC	8.....28 VDC	13...28 VDC
Sinal de saída	4...20 mA	4...20mA	0...10 Volts
Resistência (carga)	<(U-8V) / 0,02 A	<(U-5V) / 0,02 A	> 5K

Linearidade 0,2% FS
 Histerese e repetibilidade 0,03% FS
 Estabilidade 0,1% FS

Temperatura de operação 20 + 80°C.
 Compensação de 0°C a 50°C.
 T.C. de zero 0,015%/graus Celsius, típico
 Máximo 0,02%/Graus Celsius.

Conexão padrão 1/4 BSP macho
 Conexão elétrica sob encomenda, padrão saída a 2 ou três fios



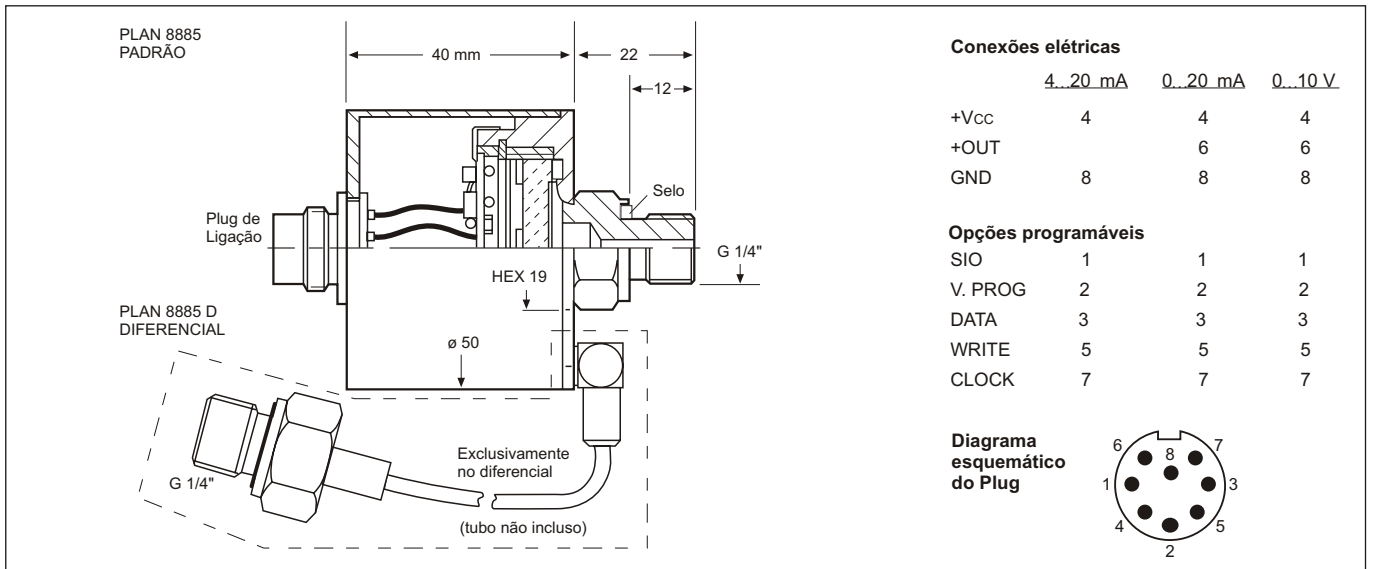
Como especificar:

01	660.01
02	
03	
01 Modelo	660.01 - Transmissor Baixa Pressão
02 Tipo	BPR - Pressão relativa BPD - Pressão diferencial BPA - Pressão absoluta
03 Escalas	10 - 0 - 10 mbar (somente para os Tipos BPR e BPD) 20 - 0 - 20 mbar (somente para os Tipos BPR e BPD) 50 - 0 - 50 mbar (somente para os Tipos BPR e BPD) 100 - 0 - 100 mbar (para todos os Tipos) 200 - 0 - 200 mbar (para todos os Tipos) 400 - 0 - 400 mbar (para todos os Tipos) 1000 - 0 - 1000 mbar (para todos os Tipos) 3000 - 0 - 3000 mbar (somente para o Tipo BPA)

Transmissores IOPE

Dimensões

DIMENSÕES:



Sujeito a alterações

08/01

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

Transmissor de Pressão

Alta precisão (0,01%)

Modelo TW-PI

Transmissor com saída digital

A alta precisão de 0,01% F.S. está disponível como opcional (a série 33 X tem precisão de 0,5% F.S.). Estas séries tem base numa plataforma de um transdutor piezoresistivo flutuante e no recém desenvolvido microprocessador XEMICS dotado de um conversor A/D de 16 bit integrado.

A dependência de temperatura e a não linearidade do sensor são compensadas matematicamente. Com o software READ30 e o cabo K-107, a pressão pode ser calculada e visualizada em um Palmtop, Laptop ou PC. O software READ30, além disso, grava os sinais de pressão e apresenta o gráfico no PC. Podem ser conectados até 128 transmissores ao sistema.

Transmissor com saída analógica

O processador integrado é um conversor D/A de 16 bit para saída analógica do sinal de 4...20 mA ou 0...10 V. O sinal de saída é taxada em 400Hz. A precisão para estes transmissores é diminuída em relação aos 0,05% F.S. dos transmissores com saída digital.

Programação :

Com o software READ30, o PROG30 e um conversor RS 485 para o PC (ie K102 ou K107) a pressão poderá ser apresentada, as unidades de engenharia alteradas assim como é possível um novo ajuste de zero e de ganho. A saída Analógica poderá ser ajustada para qualquer faixa dentro do range compensado.

Características técnicas, construtivas e funcionais

- Somente para série 33X e para faixas >10 bar.
- Resolução: 0,002% F.S.
- Estabilidade térmica típica: Relativas: 1 mbar ou 0,05% F.S.
Absoluta: 0,5 mbar ou 0,025% F.S. (10...40°C)
- Resistência de carga <(Ω): < (U-7V) / 0,02 A (2 fios) > 5000 (3 fios)
- Conexão elétrica: Plug DIN 43650
- Isolação: 100MΩ / 50 V
- Faixa de temperatura armazenagem/operação: -40...120°C
- Durabilidade (testes de pressão): 10 milhões de ciclos 0...100% FS a 25°C
- Durabilidade (testes de vibração): 20g (5...2000Hz, Max amplitude +/- 3mm) em acordo com IEC 68-2-6
- Durabilidade (testes de choque): 20g (11 ms)
- Proteção: IP65 opcional, IP67 ou IP68 (com cabo)
- Conformidade-CE: EN50081-2, EN50082-2



Como especificar:

01		04
02		
03		
01 Modelo	661.01 - Transmissor de Pressão com Rosca 661.02 - Transmissor de Pressão com Diafragma	
02 Conexões	12 - 1/2" BSP (com diafragma) 14 - 1/4" BSP (com rosca)	
03 Ecalas com Rosca	PR1 - 0 - 0,8 bar PR5 - 0 - 30 bar PR2 - 0 - 1,2 bar PR6 - 0 - 100 bar PR3 - 0 - 3 bar PR7 - 0 - 300 bar PR4 - 0 - 10 bar PR8 - 0 - 1000 bar	
04 Ecalas com Diafragma	PD1 - 0 - 1 bar PD2 - 0 - 3 bar PD3 - 0 - 10 bar PD4 - 0 - 30 bar	

Transmissores IOPE

Dimensões e Esquema de ligação

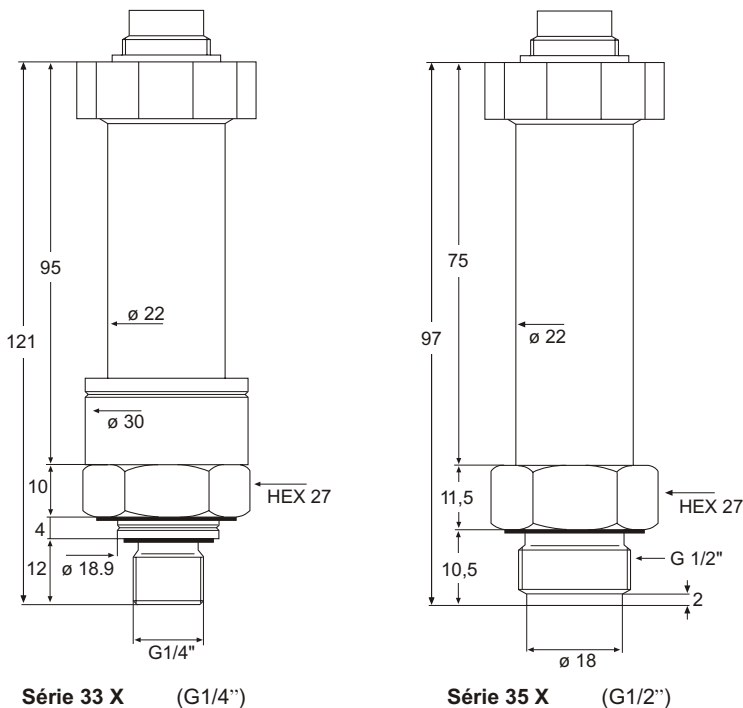
Especificações:

	Faixas padrões (FS) e sobrepressões em bar						
PR 33X / PR 35 X	1	3	10	30			
PAA 33 X / PAA 35 X	0,8....1,2	3	10	30	100	300	1000
SOBREPRESSÃO	2	5	20	60	200	400	1000

Especificações	Digital	ANALÓGICO	ANALÓGICO
Sinal de saída	Rs845	4...20 mA	0...10 V
Alimentação	8...28 VDC	8...28 VDC	13...28 VDC
Precisão -10...40°C	0,05% FS	0,15%FS	0,1%FS
Precisão -10...80°C	0,1% FS	0,2%FS	0,15%FS
Precisão opcional* (10...40°C)	0,01% FS	-	-

*Somente para a série 33X e para faixas > 10 bar.

Dimensões:



Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

Plug de Saída

Saída	Função	MIL C-26482	Bind 723	DIN 43650
4...20mA	OUT / GND	C	1	1
2 Wire	+Vcc	A	3	3
0...10V	GND	C	1	1
3 Wire	OUT	B	2	2
	+Vcc	A	3	3
Digital	RS485A	D	4	
	RS485B	F	5	

Geradores de Pressão com Indicação

Calibradores de Pressão

Definição

Os geradores de pressão com indicação são equipamentos de alta precisão e performance e são utilizados para calibração em transmissores, pressostatos, manômetros etc.

Os modelos LP (baixa pressão) e MP (média pressão) são geradores pneumáticos e os modelos HP (alta pressão) são hidráulicos.

Para uso portátil tem incorporado em sua estrutura uma bomba geradora de pressão, um sensor de alta precisão, e um indicador digital.

O gerador incluindo seus acessórios são fornecidos em uma caixa robusta preparados para trabalhos externos.

Modelos: Baixa Pressão (LP), Média Pressão (MP), Alta pressão (HP).

Versão Standard

A versão *standard* é limitada essencialmente para um gerador de pressão de precisão.

Nesta versão não está incluído o transmissor de sinal incorporado o sistema Pst (registro da última pressão) Lin (calculador linear de erro).

Versão Completa

Na versão completa o gerador vem com todos os componentes e dispositivos necessários.

Teste do transmissor, suprimento interno (alimentação para transmissores), leitura de qualquer parâmetro quando em uso, variedade de tarefas de medição e testes, incorporando todas as funções permitidas pelo *software*:

Mano - Indicação de pressão máxima e mínima.

Mano - Indicação da pressão e temperatura.

Hold - Congela o valor de medição no indicador.

Tara - Propicia ajustar o *display* para zero (volátil).

Unit - Faz intercâmbio dos valores de pressão (unidades) bar, PSI, kPa...

Leak - Determina o incremento ou decremento da pressão do ponto referenciado.

Rec - Registra a medição dos valores de pressão (a quantidade e os intervalos programados).

Reso - Ajusta a resolução do incremento ou redução.

Zero - Ajuste para zero permanentemente.

Pst - registro da última pressão.

Lin - Cálculo linearidade e desvio quando em teste.



Como especificar:

01	
02	
01 Modelo	5000.30 - Gerador de Pressão - manômetro digital 5000.40 - Gerador de Pressão - manômetro digital intrinsecamente seguro
02 Tipo	P2 = -1 a 2 P10 = -1 a 10 P25 = -1 a 25 P200 = -1 a 200 P350 = -1 a 350 P700 = -1 a 700

Geradores de Pressão IOPE

Características, Tipos, Dimensões e Pesos

Especificações:

Escalas de pressão (bar):

Faixas	-1....2	-1....10	-1....25	0....200	0....350	0....700
Sobreprensão	2,4	12	30	240	420	840

Gerador de baixa pressão: LP; faixa (-1....10) bar
 Gerador de média pressão: MP; faixa (-1....25) bar
 Gerador de alta pressão: HP; faixa (0....700) bar

Precisão total: 0,1% F.S máx
 Intervalo de medição: 0,5 segundos (1 segundo quando o sistema está integrado ao transmissor)

Características Elétricas:

Alimentação: 3,6 volts (bateria de lítium)
 Vida útil da bateria: > 200 dias em operação contínua
 Alimentação do transmissor (Versão completa) 2 baterias de 9 volts e adaptador para recarga tensão de 230 volt AC.

Características de operação :

Temperatura de operação: 0°C a 50°C
 Temperatura de compensação: 0°C a 50°C
 Temperatura de estocagem: -20°C a + 60°C
 Display: 0°C a 50°C
 Umidade relativa do ar: 5 a 95% UR

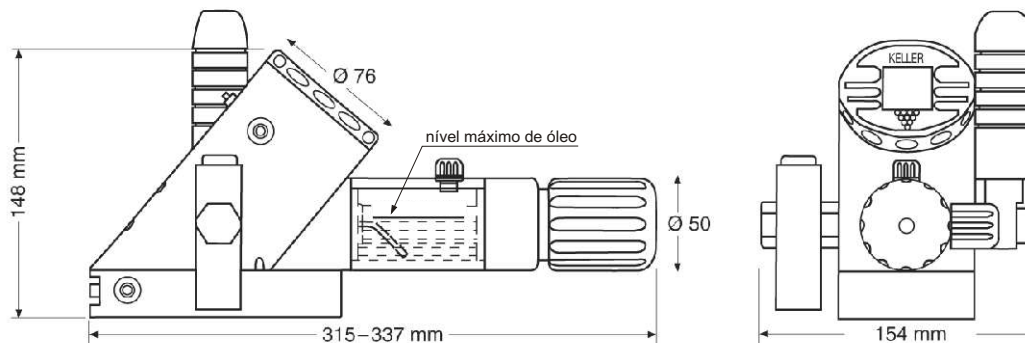
Características mecânicas

Caixa do instrumento em poliamida 12
 Peso: 1,6 a 4,0 quilos (depende do modelo)
 Conexão: diversos adaptadores
 Proteção: IP-54
 Óleo hidráulico Tipo HLP 22 BP

OPCIONAIS

Software para transferência de dados do Gerador ao PC e cabo K101
 Extensão de memória até 8.000 arquivos

Dimensões:



Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

Balança de Calibração Sistema de Pistão por Comparação a Massa Específica (Balança de Peso Morto)

Equipamento de precisão nas calibrações de instrumentos de pressão, construído com mecânica fina e de precisão, e dotado de volante de acionamento do levantamento das massas.

Sistema hidráulico especialmente construído com vedação metal metal.

Dispositivo de nivelção com base de assento regulável sobre bancada, posicionando o sistema dentro de estabilidade com precisão de:

Ref.: BSC600 - 0,15%

Ref.: BSC601 - 0,25%

Ref.: BSC602 - 0,08%

Mod. 5000.01- Faixa de medição de 0 a 20 Bar

Mod. 5000.02- Faixa de medição de 0 a 1000 Bar

Completa com jogo de pesos e certificado de laboratório credenciado.

Obs.: Ao especificar, indique o modelo mais a referência de precisão.



Gerador de Pressão e Vácuo Sistema Pneumático para Laboratório

Construído em base de metal, dotado de gerador tipo fole para vácuo e pressão.

Utilização na medição e ou calibração por comparação nos instrumentos que não podem ser calibrados com geradores hidráulicos. Dotado de acionamento por meio de rosca, pode gerar pressões de 0,01 mm C. A.

Colunas manométricas, manômetros e vacuômetros.

Faixa de geração de vácuo 0 a 500 mm Hg.

Faixa de geração de pressão 0 a 1,6 Bar.



Bomba Geradora de Pressão Hidráulica

Instrumento de laboratório para comparar instrumentos de uma mesma espécie.

Construída sobre base metálica para utilização em bancada, sistema de geração de pressão por meio de rosca trapezoidal em aço ou latão e retentores de vedação para gerar pressões até 1000 Bar.

Tomadas para instalação dos instrumentos simetricamente dispostos com conexões fêmea de 1/2 BSP, ou NPT.

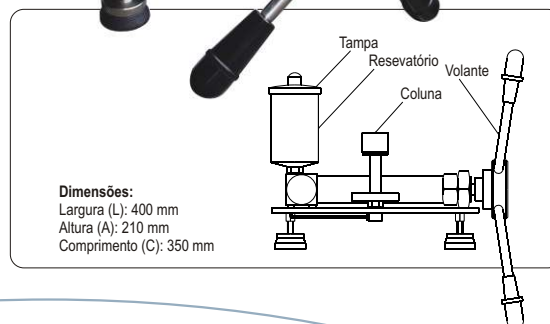
Entrada de ar comprimido: o nitrogênio está disponível no equipamento padrão de fabricação.

Volante de acionamento e reservatório de óleo com válvula de fechamento tipo agulha para selar o sistema no ato da comparação.

Mod. 5000.20 - BGPH 20 Faixa de 0 a 20 Bar, próprio para baixíssimas pressões

Mod. 5000.21 - BGPH 60 Faixa de 0 a 600 Bar

Mod. 5000.22 - BGPH 100 Faixa de 0 a 1000 Bar



Manômetros de Coluna

Introdução

Os Manômetros de Coluna de Líquido são aparelhos básicos destinados a medir pressão ou vácuo e servem também como padrões primários. Isto é, são utilizados como padrão para calibração de outros aparelhos.

De construção simples, conseqüentemente apresentam baixo custo, além de apresentar vantagens tais como: não requer manutenção, calibragem especial e permite medições com grande precisão.

Atualmente tais instrumentos podem ser encontrados em diferentes tipos de aplicação industrial que passamos a descrever:

1) Verificação de Vazamento:

As colunas Manométricas servem para a verificação e controle de vazamento através de queda de pressão em testes de câmaras de pressão em peças, teste de purificação de ar, etc.

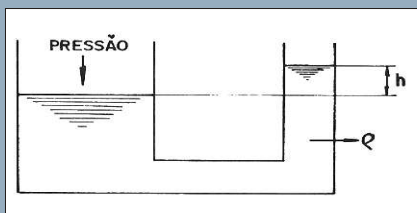
2) Determinação de Velocidade de Fluxo de Ar:

As colunas Manométricas servem para determinar o fluxo de ar em tubulações através da medição da pressão diferencial em testes de aparelhos de movimentação de ar, testes de carburadores, testes de coletores de poeira e também servem para medir o nível de interface de líquidos, quando estes são armazenados sob um outro líquido por questão de segurança ou outras razões quaisquer.

3) Medição de Nível de Líquidos Armazenados:

As colunas Manométricas também podem ser utilizadas para medir nível de líquidos armazenados em tanques através do registro de pressão sobre uma coluna de líquido baseando-se no princípio do balanceamento hidrostático.

Definições e princípios para fazer medições com Colunas Manométricas



No mundo contemporâneo torna-se cada vez mais necessária a medição e controle de determinados parâmetros dos processos, com a finalidade de atender aos mais variados tipos de especificações técnicas. Por este motivo a *PRESSÃO* pode ser considerada como uma das mais importantes grandezas físicas que atua nestes referidos processos.

Por definição, Pressão é igual à relação entre a Força uniformemente distribuída sobre a unidade de área e atuando sobre ela; e um dos métodos mais precisos para medi-la consiste em equilibrar a coluna de líquido, cujo peso específico é conhecido, com a pressão aplicada.

Para instrumentos com Coluna de Líquido, o princípio de medição consiste no fato de que ao se aplicar a lei $\Delta p = \Delta h \cdot \rho \cdot g$, a pressão "p" para ser medida deve ser comparada com a altura "h" da coluna de líquido. Os instrumentos que empregam tal princípio são denominados "Manômetros de Coluna" e a precisão da medição, com auxílio de tais instrumentos, pode chegar até 0,3%.

Para se fazer medições com maior precisão é necessário que sejam considerados vários fatores, tais como:

- 1) Temperatura: realizar cálculos de correção se a temperatura de medição diferir da temperatura de referência, pois a variação de temperatura provoca mudanças na densidade do líquido manométrico.
- 2) Aceleração da gravidade deve ser considerada no local da medição com o seu valor de referência.
- 3) Impurezas contidas no líquido manométrico também provocam mudanças na densidade, consequentemente causando erros de leitura.
- 4) A influência da Tensão Superficial e sua mudança causada por efeitos externos, assim como a compressibilidade do líquido manométrico devem ser consideradas.
A tensão superficial dos líquidos é apresentada pela forma que apresentam nas paredes do recipiente. Em tubos de diâmetro pequeno a forma da superfície total do líquido será curvada, sendo que, para os líquidos que tiverem baixa tensão superficial, a superfície terá a forma côncava em relação ao ar. Para o mercúrio, que apresenta um valor elevado para sua tensão superficial, a superfície terá a forma convexa em relação ao ar.
Com a finalidade de minimizar qualquer efeito de distorção no aumento da capilaridade em tubos de diâmetros pequenos, estes devem possuir diâmetros constantes.

As unidades de pressão mais usadas na prática são:

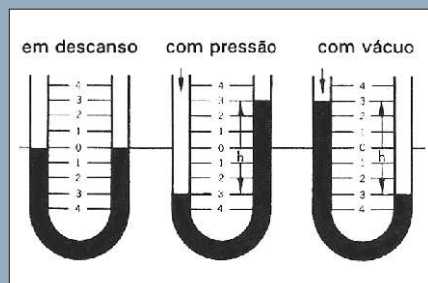
- 1) Milímetros ou polegadas de mercúrio
- 2) Milímetros ou polegadas de coluna d' água
- 3) Bar ou milibar
- 4) Libra (força) por polegada quadrada (PSI)

A IOPE fornece escalas com as unidades de pressão acima citadas e em diversos tamanhos para atender a vários campos de leitura. Tais escalas podem ser construídas de materiais tais como: alumínio, aço inox, etc., de acordo com a aplicação do instrumento.

Tipos de Aparelhos destinados para medições de Pressão

A IOPE fabrica diversos tipos de configurações para as Colunas Manométricas de acordo com sua aplicação. Instrumentos para determinação de pequenas ou de grandes diferenças de pressão são projetados e construídos para atender aos mais variados requisitos técnicos. Em seguida passamos a descrever os modelos que fazem parte de nossa linha de fabricação, que podem ser utilizados em laboratórios, indústrias, empresas prestadoras de serviços, etc.

Manômetros de Tubo em "U"



É o manômetro de coluna que se apresenta como o mais simples de todos. O aparelho é constituído basicamente de um tubo em forma de "U" preenchido com fluido manométrico até a sua metade, sendo que as extremidades deste tubo devem estar abertas para a atmosfera.

Seu princípio de funcionamento consiste na aplicação de pressão num de seus ramos o que provocará o líquido a descer por este ramo e a subir no outro.

Na condição de repouso (sem aplicação de pressão) como ambos estão abertos para a atmosfera a força que atua nas superfícies do líquido é a mesma. Portanto, tais superfícies podem ser consideradas como niveladas e simultaneamente referenciadas ao zero de escala.

A pressão indicada é mostrada pela diferença de altura "h" em função do movimento do fluido nos dois ramos e lida através de uma escala graduada, sendo que seu valor numérico é igual à soma das leituras acima e abaixo do ponto médio (zero da escala).

O manômetro de tubo em "U" é um padrão primário porque a diferença na altura entre os dois ramos constitui sempre uma indicação real da pressão, independentemente das variações do diâmetro interno dos tubos (efeito da capilaridade).

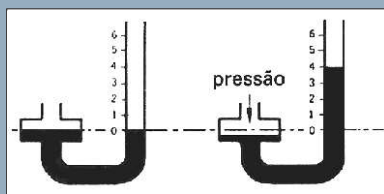
Com o manômetro de tubo em "U" podemos fazer três tipos de medições tais como:

- 1) Medição de Pressão Positiva: maior do que a pressão atmosférica.
- 2) Medição de Pressão Negativa ou Vácuo: menor do que a pressão atmosférica.
- 3) Medição de Pressão Diferencial: igual à diferença entre duas pressões aplicadas simultaneamente.

Manômetro de tubo reto com reservatório

O projeto de um manômetro de coluna pode ser definido sob diferentes formas com o objetivo de atender aos requisitos de vários tipos de serviços. O manômetro de tubo reto com reservatório é um destes casos.

O manômetro de Tubo reto com reservatório difere do manômetro de tubo em "U" por causa da relação entre as áreas dos dois ramos, sendo que uma delas é muitas vezes maior do que a outra. Como resultado desde o aspecto construtivo, a altura do líquido no reservatório muda um pouco, enquanto que no outro ramo a mudança é bastante sensível.



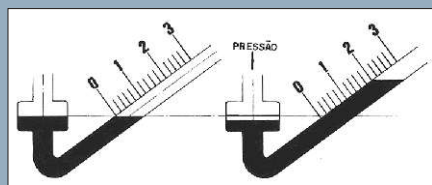
O reservatório pode ser construído suficientemente grande, de forma que a alteração do nível do líquido em seu interior seja desprezível, ou podendo-se ainda compensar a escala de graduação pela alteração do nível de líquido no reservatório.

Isto é imediatamente compensado pelo espaçamento das graduações da escala na quantidade exata requerida para refletir e corrigir esta "Queda no Reservatório" e também através do rigoroso controle dimensional das tolerâncias dos diâmetros internos, tanto do reservatório como do tubo indicador. Para os manômetros de tubo reto com reservatório, a maior importância do projeto se resume no fato de que todas as leituras podem ser obtidas diretamente de uma coluna indicadora simples.

O uso correto e adequado do manômetro de tubo reto com reservatório exige certos cuidados operacionais, os quais não são encontrados no manômetro de tubo "U", por exemplo:

- 1) A "Pressão Maior" deverá ser sempre ligada à conexão do reservatório;
- 2) A "Pressão Menor", a ser medida, deverá sempre ser ligada ao cabeçote superior;
- 3) Quando da medição de Pressão Diferencial, a "Pressão Maior" a ser medida deve ser ligada à conexão do reservatório. Portanto, em qualquer tipo de medição, a fonte de pressão deverá ser ligada de tal maneira que provoque o levantamento do fluido manométrico no tubo indicador. A pressão real segue os mesmos princípios anteriormente descritos e é medida pela diferença entre as superfícies do fluido manométrico.

Manômetros de Tubo Inclinado com reservatório



Quando a necessidade de se fazer medições de baixa pressão, ou de diferencial de pressão muito baixo torna-se uma questão fundamental, deve-se usar o manômetro de tubo inclinado com reservatório.

Neste caso, o projeto é concebido tendo o tubo indicador montado na posição inclinada, fato que permite aumentar ainda mais a legibilidade e a sensibilidade do aparelho.

Com a inclinação do tubo indicador, o fluido manométrico realizará um movimento linear muito mais longo, comparado com o tubo vertical para uma mesma dada diferença de pressão. Este tipo de montagem, por exemplo, pode permitir até 400 mm de comprimento de escala representar 30 mm de altura do fluido manométrico na posição vertical.

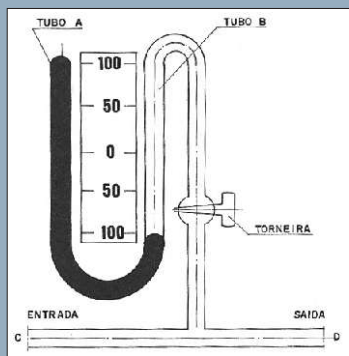
Em função deste aumento, com subdivisões de escala igual a 1,33 mm, poderemos ter uma altura de líquido correspondente a 0,10 mm CA por divisão, usando fluido com densidade 0,826.

Para se obter leituras mais exatas e repetitivas, o manômetro de tubo inclinado com reservatório deve ser montado, observando-se as seguintes exigências técnicas:

- a) O tubo deve ter seu diâmetro interno calibrado (área da secção do tubo, constante).
- b) O ângulo de inclinação do tubo indicador deve estar sempre na posição correta, o que é obtido através do nivelamento do aparelho. O manômetro de tubo inclinado da IOPE é equipado com nível e parafuso de ajuste do nível.

O Manômetro de Tubo Inclinado com Reservatório é recomendado para medição de baixa pressão e diferencial de pressão em instalações de ar, gases, testes de vazamento, queda de pressão em filtros, etc., proporcionando leituras mais fáceis e precisas.

Vacuômetro Bennert



Este vacuômetro é constituído de um sistema de tubos em "U", onde um dos ramos é enchido totalmente com mercúrio e fechado em sua extremidade, e o outro ramo é ligado a um sistema de tubo e torneira, conforme mostra a figura.

O princípio de funcionamento é muito simples. O tubo "A", cheio de mercúrio, é mantido sempre na mesma posição pela atuação da pressão atmosférica contida dentro do tubo "B". Quando o vacuômetro for ligado a um sistema de vácuo através das extremidades "C" e "D", a pressão em "B" cairá, fazendo com que a coluna de mercúrio suba pelo tubo "B" e, conseqüentemente, desça pelo tubo "A".

No momento em que a coluna de mercúrio do tubo "A" ficar no mesmo nível da coluna do tubo "B", a pressão em "A" será exatamente igual à pressão em "B". Mas como a pressão em "A" é igual a zero, a pressão em "B" também será igual a zero. Portanto, teremos nesse ponto o vácuo absoluto.

O vacuômetro tem como padrão uma escala cuja graduação é de 100...0...100mm.

Instruções Operacionais

Os vacuômetros Bennert, que são constantemente transportados, devem ficar sob vácuo e cheios de mercúrio até a torneira para evitar uma separação da coluna de mercúrio.

Antes da utilização, a torneira de vidro deve ser aberta e retirar, de preferência com uma bomba de vácuo, o volume necessário para que ambos os ramos estejam na mesma altura do zero sob vácuo.

- 1) Ligar o vacuômetro à bomba de vácuo;
- 2) Abrir a torneira de vidro;
- 3) Fazer funcionar a bomba e retirar o excesso de mercúrio;
- 4) Fechar a torneira quando as colunas de HG estiverem na mesma altura;
- 5) Desligar o vacuômetro da bomba;
- 6) Abrir devagar a torneira para que o mercúrio se movimente para o ramo esquerdo do aparelho;
- 7) Após estabelecido o equilíbrio, fechar a torneira; o aparelho está em condições de fazer medições.

Manômetros de Tubo "U" - Mod. MTU

O instrumento é constituído de dois ramos em "U", que são tubos de vidro retos com diâmetro interno calibrado. Para formar o perfil "U", os dois tubos de vidro tem suas extremidades fixadas através de cabeçotes de *nylon technil* ou aço inox. Todo este conjunto é montado numa caixa de proteção chamada canaleta, que é pintada com tinta duco na cor preta fosco (alta aderência).

A escala é de alumínio pintada com fundo branco, traço e números pretos gravados em "silk-screen". O "Ajuste a Zero" da escala é feito com o auxílio de um botão frontal e o aparelho possui também suporte de fixação mural. As ligações, tanto de entrada como de saída, da coluna manométrica ao processo podem ser feitas através de rosca 1/4" NPT.

O instrumento pode operar com uma pressão máxima estática igual a 10Kg/cm² e para pressões superiores fazer consulta prévia.

A precisão padrão do instrumento é igual a 0,5% do fundo de escala. Para valores de precisão acima do padrão, consultar nosso departamento de engenharia.

A IOPE ainda oferece diferentes montagens com os seguintes acessórios:

- Aparelho montado totalmente em aço inox (canaleta, escala e cabeçotes);
- Escalas de graduação especiais com diferentes unidades de medidas de pressão, volume, vazão, velocidade etc...;
- Suporte especial para montagem em painel;
- Tripé para utilização em bancada;
- Conexão sem rosca para mangueira;
- Torneira;
- Válvula de três vias para equalização de pressão;
- Reservatório de retorno para proteção à sobrecarga;
- Válvulas de retenção de fluido para proteção à sobrecarga.

Tabela 1

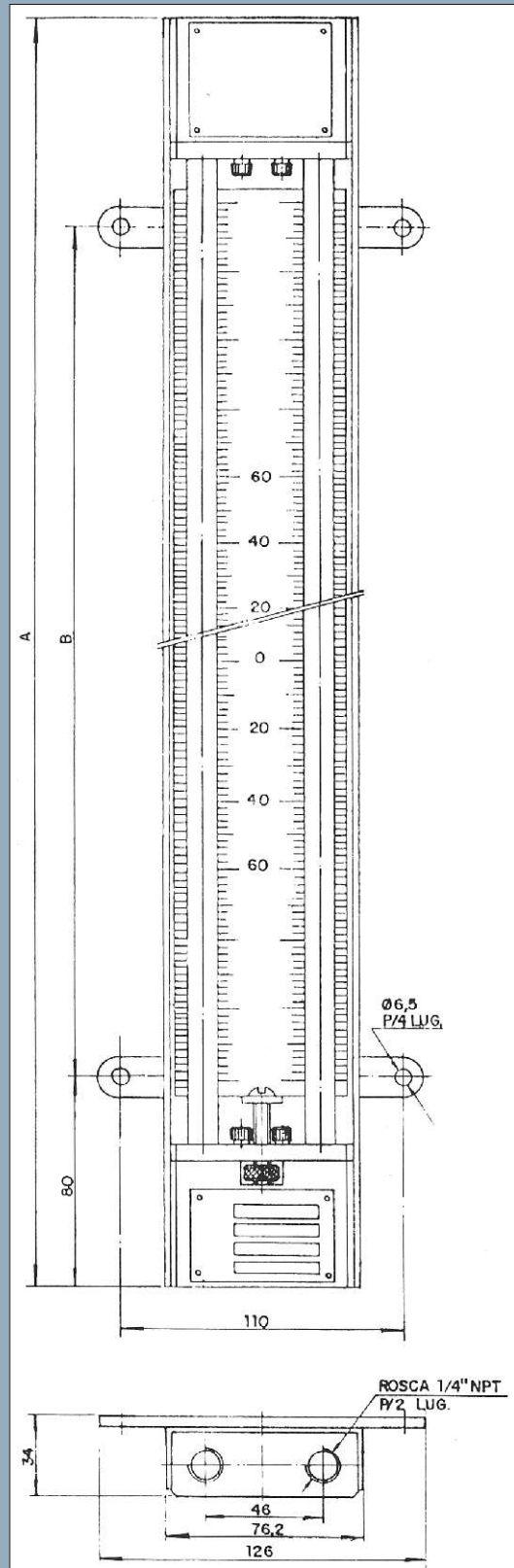
Modelo	Faixa de Medição	Código	Compr./ Escala	Subdivisão	Densidade (g/cm ³)
MTU 100	100 - 0 - 100	1	200	1,0mm CA	1,000
MTU 150	150 - 0 - 150	2	300		
MTU 200	200 - 0 - 200	3	400		
MTU 250	250 - 0 - 250	4	500		
MTU 300	300 - 0 - 300	5	600		
MTU 350	350 - 0 - 350	6	700		
MTU 400	400 - 0 - 400	7	800		
MTU 500	500 - 0 - 500	8	1000		
MTU 600	600 - 0 - 600	9	1200		
MTU 700	700 - 0 - 700	10	1400		
MTU 750	750 - 0 - 750	11	1500		
MTU 800	800 - 0 - 800	12	1600		
MTU 1000	1000 - 0 - 1000	13	2000		
MTU 1000	1000 - 0 - 1000	14	1000	2,0mm CA	2,000
MTU 1500	1500 - 0 - 1500	15	1500		
MTU 2000	2000 - 0 - 2000	16	2000		
MTU 5000	5000 - 0 - 5000	17	738	2,0mm CA	Densidade (g/cm ³) 13,54
MTU 10000	10000 - 0 - 10000	18	1476		

Tabela 2

Modelo	Faixa de Medição	Código	Compr./ Escala	Subdivisão	
MTU 8	8" - 0 - 8"	1	16"	1/16 pol C.A.	1,000
MTU 12	12" - 0 - 12"	2	24"		
MTU 16	16" - 0 - 16"	3	32"		
MTU 20	20" - 0 - 20"	4	40"		
MTU 24	24" - 0 - 24"	5	48"		
MTU 28	28" - 0 - 28"	6	56"		
MTU 32	32" - 0 - 32"	7	64"		
MTU 40	40" - 0 - 40"	8	80"		



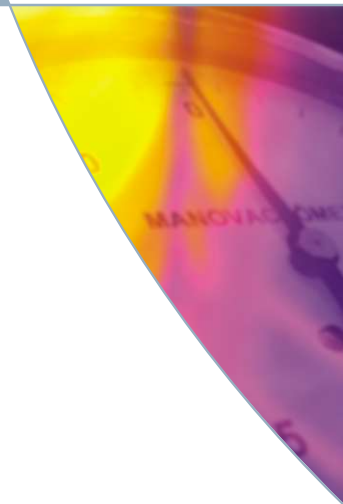
Manômetros de Tubo "U" - Mod. MTU



MODELO	Dimensões (mm)	
	A	B
MTU - 100	360	200
MTU - 150	460	300
MTU - 200	560	400
MTU - 250	660	500
MTU - 300	760	600
MTU - 350	860	700
MTU - 400	960	800
MTU - 500	1160	1000
MTU - 600	1360	1200
MTU - 700	1560	1400
MTU - 750	1660	1500
MTU - 800	1760	1600
MTU - 1000	2160	2000
MTU - 1000	1160	1000
MTU - 1500	1660	1500
MTU - 2000	2160	2000
MTU - 5000	900	740
MTU - 10000	1640	1480

MODELO	Dimensões (mm)	
	A	B
MTU - 8	570	410
MTU - 12	770	610
MTU - 16	975	815
MTU - 20	1175	1015
MTU - 24	1380	1220
MTU - 28	1585	1425
MTU - 32	1785	1625
MTU - 40	2195	2035

Como especificar o manômetro de coluna Tubo "U"

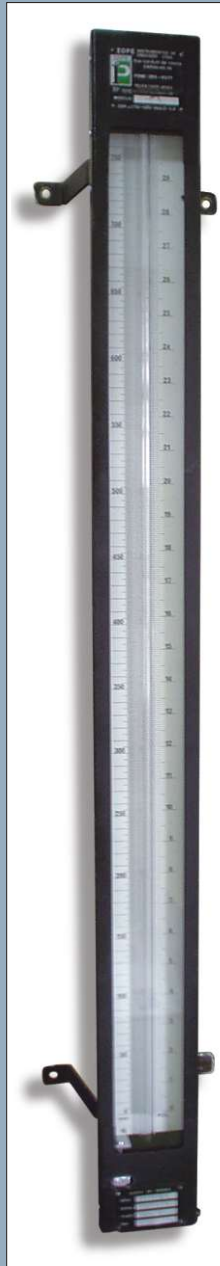


TIPO	MODELO
Canaleta	
Sem canaleta (modelo CMT)	0
Alumínio - Padrão	1
Aço Inox	2
Aço Carbono	3
Outros - especificar	4
Cabeçotes	
Nylon - Padrão	1
Aço Inox	2
Teflon	3
Outros - especificar	4
Conexão ao Processo	
Rosca 1/4 NPT - Fêmea - Padrão	1
Rosca 1/4 BSP	2
Engate Rápido	3
Outro - especificar	4
Tubo Indicador	
Vidro - Padrão	1
Acrílico	2
Escala de Graduação	
Alumínio - Padrão	1
Aço Inox	2
Outros - especificar	3
Faixa de Medição	
Padrão	Ver Tabelas "1" e "2"
Especial - especificar	E
Fixação	
Mural - Padrão	1
Aba para painel	2
Tripé para bancada	3
Acessórios	
Sem acessórios	0
Tripé para bancada	1
Valv. Equal. Pressão 3 vias	2
Bico para Mangueira D.I. 1/4"	3
Torneira	4
Reservatório(s) de retorno	5
Conector(es)	6
Código <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	

Instruções para o preenchimento da "Folha de Especificações":

- 1) Se a escolha recair sobre os itens "Outros e/ou Especial", o cliente deverá especificar detalhadamente ou enviar desenho(s).
- 2) No item "Faixa de Medição"-Padrão, o código a ser escrito deverá ser aquele referente à faixa de leitura, contido nas tabelas referenciadas.
- 3) Caso a especificação seja de coluna manométrica para painel, o modelo CMT-U, não codificar os itens "Fixação e Acessórios".

Manômetro Tubo Reto com Reservatório - Modelo CPR



O instrumento possui um tubo indicador de vidro, cujo diâmetro interno é calibrado e tem suas extremidades fixadas por cabeçotes de aço inox. Este conjunto, por sua vez, é montado numa caixa de proteção, chamada canaleta, que é pintada com tinta duco na cor preta fosco (alta aderência).

O reservatório também é construído em aço inoxidável e a escala é de alumínio pintada com fundo branco, números e traços pretos gravados em "silk sreen". O "Ajuste a Zero" da escala é feito com auxílio de um botão frontal. O aparelho possui tampa frontal de acrílico, emoldurada para proteção contra batidas, choques mecânicos, poeira, e é montado na versão com suporte mural. A ligação da coluna manométrica ao processo pode ser feita através de rosca 1/4" NPT.

O instrumento pode operar com uma pressão máxima estática igual a 8 Kg/cm² e, para pressões superiores, mediante consulta.

A precisão padrão do instrumento é igual a 0,5% do fundo de escala. Para valores de precisão acima do padrão, fazer consulta ao nosso departamento de engenharia.

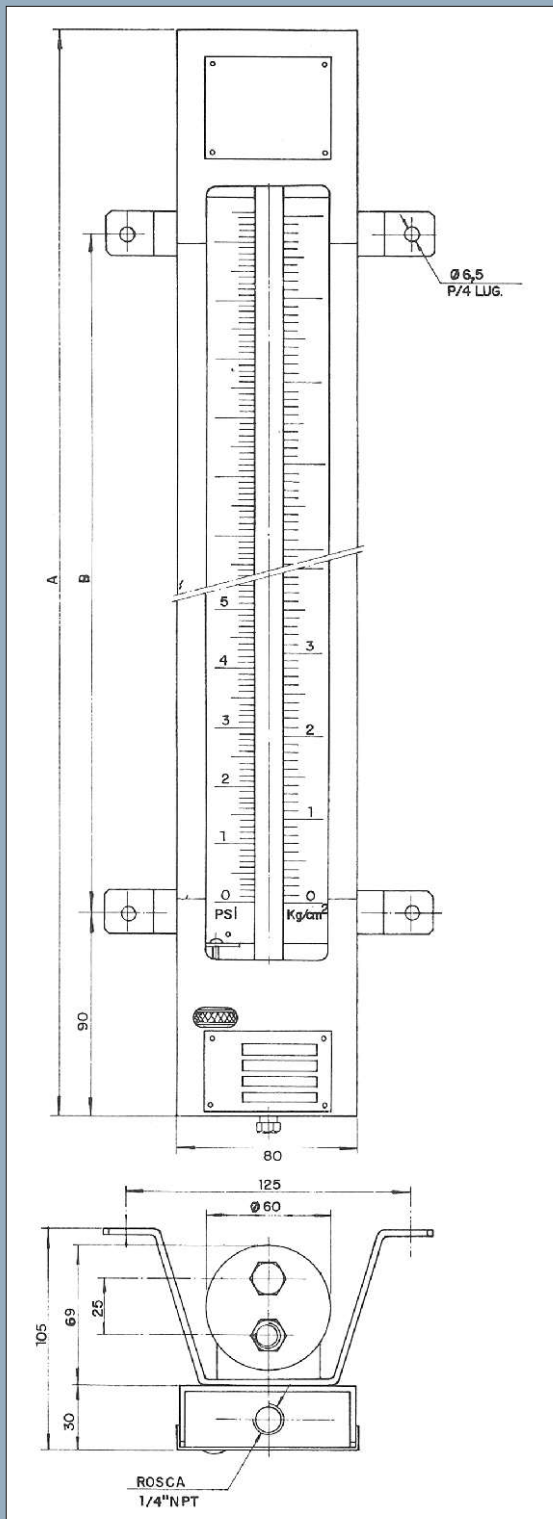
A IOPE ainda oferece diferentes montagens com os seguintes acessórios:

- Aparelho montado totalmente em aço inox, ou seja, canaleta, cabeçotes e escala;
- Escalas de graduação especiais apresentando diferentes unidades de medidas de pressão, volume, vazão, velocidade, etc...;
- Suporte especial para montagem em painel;
- Tripé para utilização em bancada;
- Conector sem rosca para mangueira;
- Torneira;
- Reservatório de retorno para proteção à sobrecarga;
- Válvula de retenção de fluído para proteção à sobrecarga.

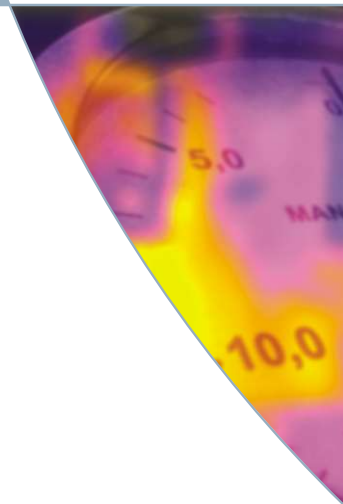
Tabela 3

Modelo	Faixa de Medição	Código	Compr./ Escala	Subdivisão	Densidade (g/cm ³)
CPR 500	0 - 500	1	500	1,0mm Hg	13,54
CPR 750	0 - 750	2	750	ou	
CPR 1000	0 - 1000	3	1000		
CPR 1500	0 - 1500	4	1500	1/16 pol Hg	

Manômetro Tubo Reto com Reservatório - Modelo CPR



MODELO	Dimensões (mm)	
	A	B
CPR-500	670	490
CPR-750	930	750
CPR-760		
CPR-1000	1170	990
CPR-1500	1670	1490



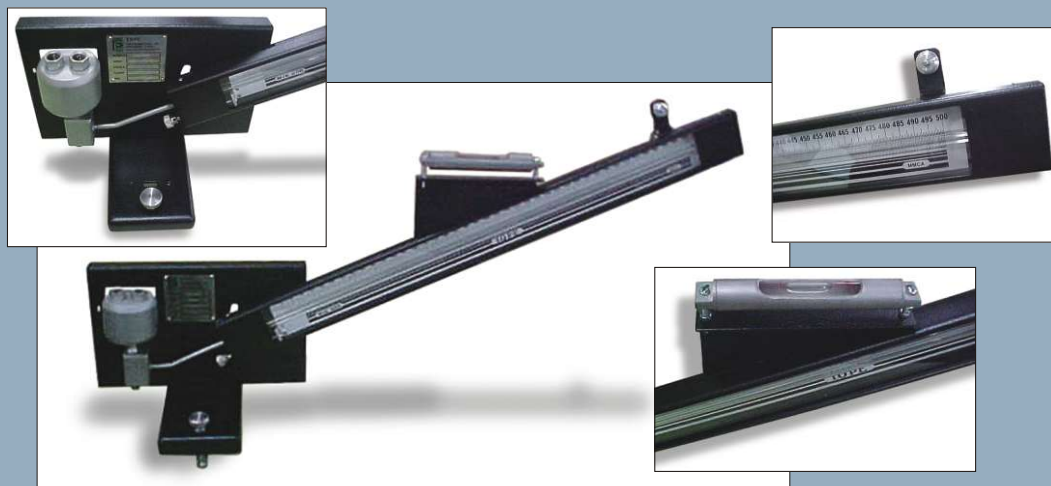
Como especificar um manômetro de Tubo Reto com Reservatório

TIPO	MODELO
Canaleta	
Sem canaleta (modelo CMT)	0
Alumínio - Padrão	1
Aço Inox	2
Aço Carbono	3
Outros - especificar	4
Cabeçotes	
Aço Inox	1
Outros - especificar	2
Conexão ao Processo	
Rosca ¼ NPT - Fêmea - Padrão	1
Rosca ¼ BSP	2
Engate Rápido	3
Outro - especificar	4
Reservatório	
Aço Inox - Padrão	1
Aço Carbono	2
Outro - especificar	3
Tubo Indicador	
Vidro - Padrão	1
Acrílico	2
Escala de Graduação	
Alumínio - Padrão	1
Aço Inox	2
Outros - especificar	3
Faixa de Medição	
Padrão	Ver Tabela "3"
Especial - especificar	E
Fixação	
Mural - Padrão	1
Aba para painel	2
Tripé para bancada	3
Acessórios	
Sem acessórios	0
Tripé para bancada	1
Bico para Mangueira D.I. 1/4"	2
Torneira	3
Reservatório(s) de retorno	4
Conector(es)	5
Código	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Instruções para o preenchimento da "Folha de Especificações":

- 1) Se a escolha recair sobre os itens "Outros e/ou Especial", o cliente deverá especificar detalhadamente ou enviar desenho(s).
- 2) No item "Faixa de Medição"-Padrão, o código a ser escrito deverá ser aquele referente à faixa de leitura, contido nas tabelas referenciadas.
- 3) Caso a especificação seja de coluna manométrica para painel, o modelo CMT-R, não codificar os itens "Fixação e Acessórios".

Manômetro Tubo Inclinado com Reservatório - Modelo MIK



Construído com tubo de vidro reto, montado na posição inclinada, fixado em suas extremidades por cabeçotes de aço inox. A escala é de alumínio pintada com fundo branco, sendo os números e traços pretos gravados em "silk-screen".

O "Ajuste a Zero" é feito através de um botão de regulagem posicionado no cabeçote inferior. Por se tratar de aparelho projetado para fazer medições com exatidão, o Manômetro de Tubo Inclinado com Reservatório apresenta como uma de suas principais características o rigoroso controle dimensional, tanto para o diâmetro interno do tubo de vidro, como para o diâmetro interno do reservatório de aço inox, o que possibilita o usuário fazer leituras repetitivas e precisas.

De acordo com seu ângulo de inclinação, o instrumento é montado numa base metálica, pintada na cor preta, provida de nível de bolha que servirá para sua correta nivelção.

O Manômetro de Tubo Inclinado possui tampa frontal de acrílico emoldurada para proteção contra batidas, choques mecânicos ou poeira, e normalmente é fornecido para ser montado com suporte de fixação mural com regulagem, ou com base regulável para trabalhos em bancada ou laboratório. A ligação do instrumento ao processo pode ser feita através de rosca 1/4" NPT.

A IOPE ainda oferece montagem deste aparelho com escalas especiais de graduação para diferentes valores de densidade mediante consulta prévia.

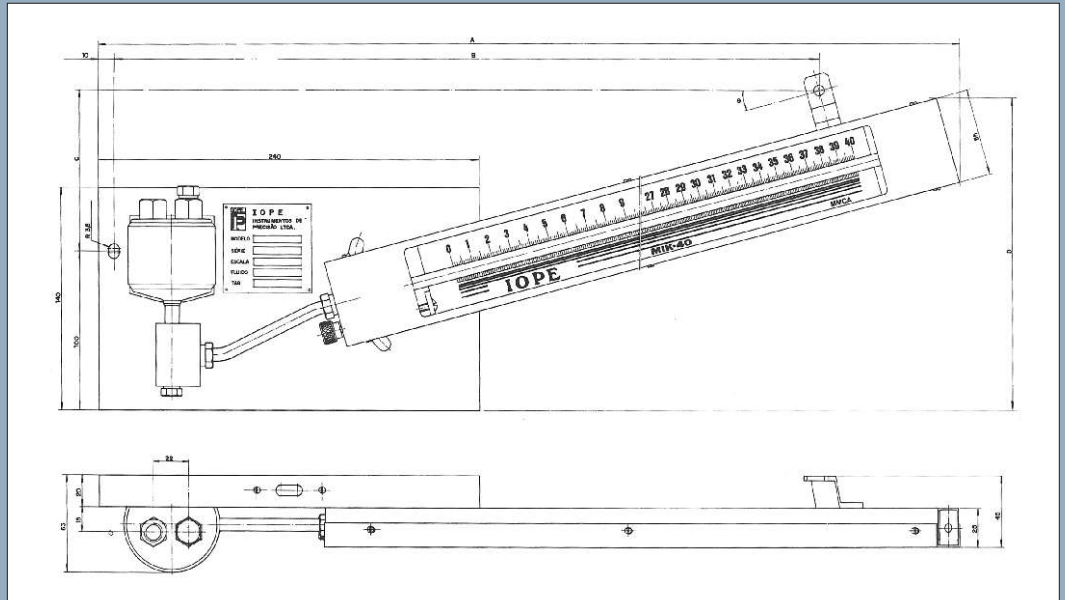
Tabela 4

Modelo	Faixa de Medição (mm CA)	Código	Ângulo de Inclinação	Comprimento da Escala (mm)	Subdivisão	Densidade (g/cm ³)
MIK 10	10	1	4°40'	150	0,1mm CA	0,826
MIK 20	20	2	5°30'	250	0,1mm CA	
MIK 30	30	3	5°10'	400	0,1mm CA	
MIK 40	40	4	5°45'	400	0,1mm CA	1,000
MIK 50	50	5	7°11'	400	0,2mm CA	
MIK 60	60	6	8°38'	400	0,2mm CA	
MIK 70	70	7	10°5'	400	0,2mm CA	
MIK 80	80	8	11°33'	400	0,2mm CA	
MIK 90	90	9	10°23'	500	0,2mm CA	
MIK 100	100	10	11°33'	500	0,2mm CA	
MIK 200	200	11	23°40'	500	0,5mm CA	
MIK 300	300	12	17°30'	1000	0,5mm CA	
MIK 500	500	13	30°	1000	0,5mm CA	

Vacuômetro Tubo Reto com Reservatório - Modelo CVR

Este aparelho é projetado especialmente para medições de vácuo. Suas características técnicas e dimensionais são idênticas aos manômetros de coluna modelo CPR, inclusive os acessórios.

Manômetro Tubo Inclinado com Reservatório - Modelo MIK



MODELO	Dimensões (mm)				
	A	B	C	D	⊖
MIK 10	429	343	49	132	4°40'
MIK 20	678	442	60	144	5°30'
MIK 30	678	591	72	156	5°10'
MIK 40	429	591	76	161	5°45'
MIK 50	677	588	85	172	7°11'
MIK 60	677	586	95	183	8°38'
MIK 70	675	583	104	194	10°5'
MIK 80	674	580	113	205	11°33'
MIK 90	773	681	124	214	10°23'
MIK 100	772	678	133	225	11°33'
MIK 200	742	637	227	335	23°40'
MIK 300	1237	1137	331	430	17°30'
MIK 500	1150	1041	522	638	30°

Como especificar um manômetro de tubo inclinado com reservatório

TIPO	MODELO
Canaleta	
Aço Carbono - Padrão	1
Aço Inox	2
Outros - especificar	3
Cabeçotes	
Aço Inox - Padrão	1
Outros - especificar	2
Conexão ao Processo	
Rosca 1/4 NPT - Fêmea - Padrão	1
Rosca 1/4 BSP	2
Engate Rápido	3
Outro - especificar	4
Reservatório	
Aço Inox - Padrão	1
Aço Carbono	2
Outro - especificar	3
Tubo Indicador	
Vidro - Padrão	1
Acrílico	2
Escala de Graduação	
Alumínio - Padrão	1
Aço Inox	2
Outros - especificar	3
Faixa de Medição	
Padrão	Ver Tabela "4"
Especial - especificar	E
Fixação	
Mural - Padrão	1
Tripé para bancada	2
Acessórios	
Sem acessórios	0
Tripé para bancada	1
Bico para Mangueira D.I. 1/4"	2
Torneira	3
Conector(es)	4
Código	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Instruções para o preenchimento da "Folha de Especificações":

- 1) Se a escolha recair sobre os itens "Outros e/ou Especial", o cliente deverá especificar detalhadamente ou enviar desenho(s).
- 2) No item "Faixa de Medição"-Padrão, o código a ser escrito deverá ser aquele referente à faixa de leitura, contido nas tabelas referenciadas.

Manômetro Tubo Inclinado Sistema Krell - Modelo MTI



Este tipo de manômetro é montado com um tubo de vidro na posição inclinada, tendo numa de suas extremidades um reservatório, formando desta maneira uma única peça. Este conjunto é montado numa base de madeira de lei (ou outros materiais, como na foto acima), que possui nível de bolha para que o aparelho seja operado em sua posição correta.

O aparelho apresenta graduação em milímetros de coluna d'água, desenhada numa escala de alumínio pintada com fundo preto. A sua regulagem ao ponto zero é feita através do movimento da escala ao longo de seu eixo.

A IOPE fornece o manômetro para ser montado com suporte para fixação mural com regulagem ou com base regulável para trabalhos em bancada ou laboratório.

Mediante consulta prévia, podemos fornecer montagem com diferentes escalas especiais de graduação.

Tabela 5

Modelo	Faixa de Medição (mmCA)	Código	Subdivisão	Densidade (g/cm ³)
MTI 10	0 - 10	1	0,2mm CA	0,750
MTI 20	0 - 20	2	0,5mm CA	1,000
MTI 30	0 - 30	3		
MTI 40	0 - 40	4		
MTI 50	0 - 50	5		
MTI 60	0 - 60	6		
MTI 70	0 - 70	7	1,00mm CA	2,000
MTI 80	0 - 80	8		
MTI 90	0 - 90	9		
MTI 100	0 - 100	10		

Painel - Manômetro de Tubo em “U”



São manômetros de tubo em “U” de fabricação IOPE, montados de maneira independente num mesmo painel, projetados para fazer medições de diferentes valores de pressão diferencial, assim como usar fluidos indicadores de diferentes densidades com a finalidade de facilitar as leituras nos processos de produção ou laboratório.

Os manômetros de tubo em “U” são montados num gabinete fabricado com chapa de aço e pintado com tinta de alta aderência na cor preta para proteção contra oxidação.

O gabinete possui uma tampa frontal de acrílico-cristal transparente que serve para proteger os instrumentos localizados no seu interior. O “Ajuste a Zero” é realizado através do botão de regulagem localizado em sua parte inferior.

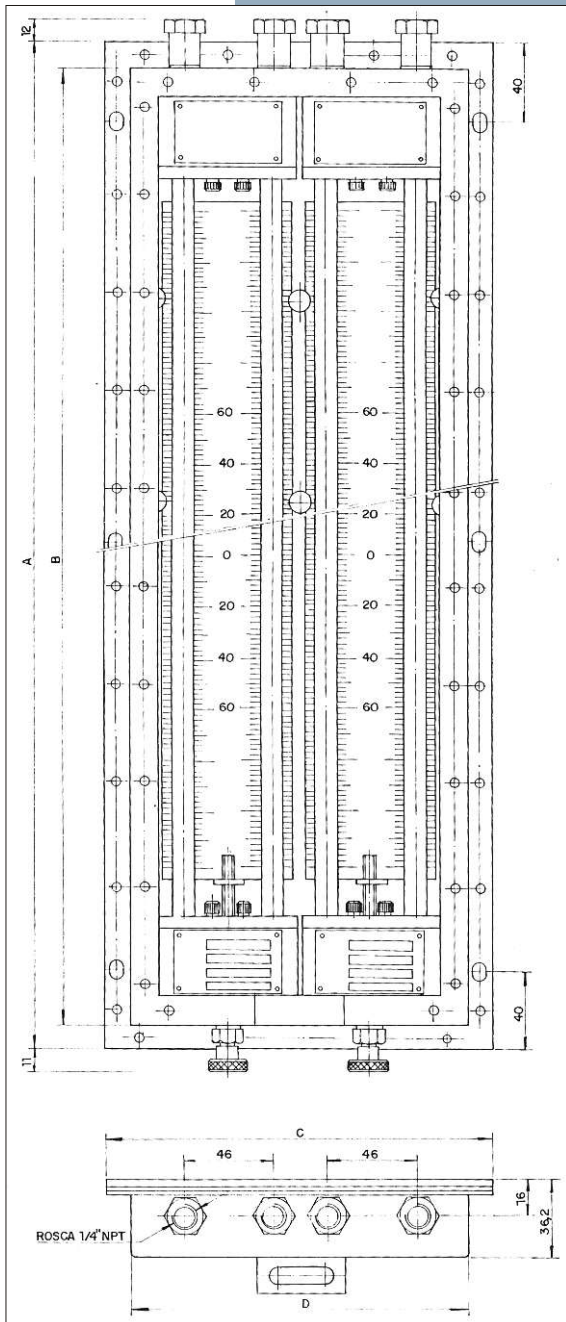
A ligação das colunas manométricas ao processo é feita com conectores ou bicos para engate de mangueira.

O painel pode ser fornecido com um conjunto de até dez aparelhos, podendo ser montado através de fixação mural, ou em painel de instrumento.

Tabela 6

Modelo	Faixa de Medição (mmCA)	Código	Comprimento Escala	Subdivisão	Densidade (g/cm ³)
CMT-U1	100 - 0 - 100	1	200		
CMT-U2	200 - 0 - 200	2	400		
CMT-U3	300 - 0 - 300	3	600	1,0 mm CA	1.000
CMT-U4	400 - 0 - 400	4	800		
CMT-U5	500 - 0 - 500	5	1000		

Painel - Manômetro de Tubo em "U"

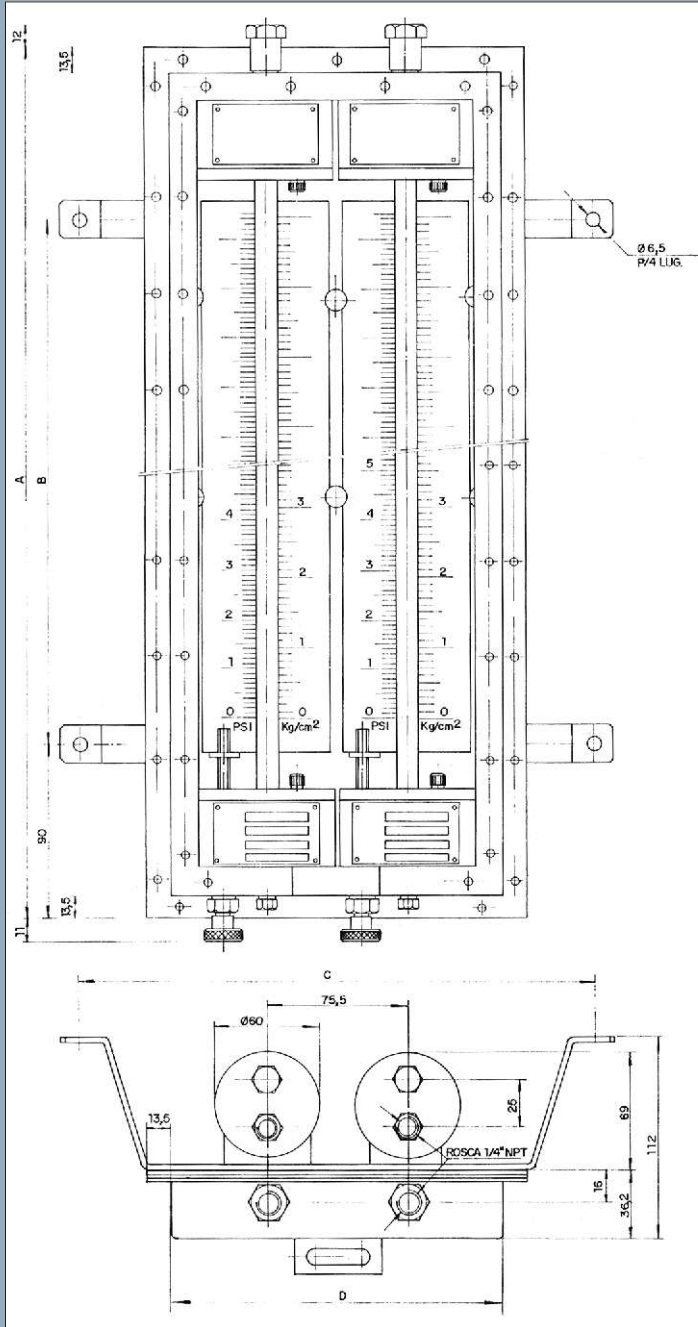


Quantidade de Colunas	D I M	MODELO			
		MTU-100	MTU-200	MTU-300	MTU-500
2	A	390	590	790	1190
	B	363	563	763	1163
	C	202	202	202	202
	D	175	175	175	175
4	A	390	590	790	1190
	B	363	563	763	1163
	C	353	353	353	353
	D	326	326	326	326
6	A	390	590	790	1190
	B	363	563	763	1163
	C	504	504	504	504
	D	477	477	477	477
8	A	390	590	790	1190
	B	363	563	763	1163
	C	655	655	655	655
	D	628	628	628	628
10	A	390	590	790	1190
	B	363	563	763	1163
	C	806	806	806	806
	D	779	779	779	779

Quantidade de Colunas	D I M	MODELO			
		MTU-600	MTU-700	MTU-800	MTU-1000
2	A	1390	1590	1790	2190
	B	1363	1563	1763	2163
	C	202	202	202	202
	D	175	175	175	175
4	A	1390	1590	1790	2190
	B	1363	1563	1763	2163
	C	353	353	353	353
	D	326	326	326	326
6	A	1390	1590	1790	2190
	B	1363	1563	1763	2163
	C	504	504	504	504
	D	477	477	477	477
8	A	1390	1590	1790	2190
	B	1363	1563	1763	2163
	C	655	655	655	655
	D	628	628	628	628
10	A	1390	1590	1790	2190
	B	1363	1563	1763	2163
	C	806	806	806	806
	D	779	779	779	779

Painel - Manômetro de Tubo Reto com Reservatório - Modelo CMT-R

As mesmas características e exigências técnicas do modelo CMT -U são válidas para o modelo CMT-R.



Quantidade de Colunas	D I M	MODELO		
		CPR-500	CPR-750	CPR-1000
2	A	700	950	1200
	B	520	770	1020
	C	252	252	252
	D	175	175	175
4	A	700	950	1200
	B	520	770	1020
	C	403	403	403
	D	326	326	326
6	A	700	950	1200
	B	520	770	1020
	C	554	554	554
	D	477	477	477

Tabela 7

Modelo	Faixa de Medição (mm Hg)	Código	Comprimento Escala	Subdivisão	Densidade (g/cm ³)
CMT-R1	0 - 500	1	500	1,0 mm Hg	13,54
CMT-R2	0 - 750	2	750	ou	
CMT-R3	0 - 1000	3	1000	1/16 pol Hg	

Como especificar um Painel de Colunas

TIPO	MODELO							
Caixa de Proteção								
Aço Carbono - Padrão					1			
Aço Inox					2			
Outros - especificar					3			
Vedação								
A prova de pó - Padrão					1			
A prova de pó e jato d'água					2			
Outros - especificar					3			
Fixação								
Mural - Padrão					1			
Suporte para bancada					2			
Outro - especificar					3			
Acessórios								
Sem acessórios					0			
Suporte para bancada					1			
Válv. Equal. Pressão 3 vias					2			
Bico para Mangueira D.I. 1/4"					3			
Torneira(s)					4			
Reservatório(s) de retorno					5			
Conector(es)					6			
Código Coluna Manométrica	<input type="text"/>	Código	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Quantidade de Colunas

Instruções para o preenchimento da "Folha de Especificações":

- 1) Para definir a escolha do painel, primeiramente deverá ser escolhido o Tipo e Modelo da coluna manométrica de acordo com a "Folha de Especificação" deste referido instrumento. Esta codificação deverá preceder à codificação do painel e, ao mesmo tempo, constar da folha de especificação para o painel.
- 2) A quantidade de colunas manométricas requerida para o painel deve ser especificada logo em seguida à codificação do painel propriamente dito.
- 2) Se a escolha recair sobre o item "Outros", o cliente deverá especificar detalhadamente ou enviar desenho(s).

Manômetro de Tubo Reto com Reservatório Multi Escala

Construído com um perfil de alumínio com formato especial, para permitir a leitura em até seis escalas com diferentes unidades de medição, montado sobre um tripé provido de nível de bolha para sua nivelção.

Possui um tubo indicador de vidro com diâmetro interno calibrado com espessura da parede igual a 2,75 mm.

O instrumento pode possuir até seis escalas montadas num eixo comum que permite fazer, num mesmo momento, leituras em diferentes unidades de medição. Para que isso ocorra, o instrumento é dotado de um mecanismo giratório de fácil manejo, localizado em sua base.

As escalas são de alumínio de fundo branco com traços e números pretos.

“Ajuste a Zero” das escalas é feito com botão de regulagem posicionado na base inferior.

O instrumento possui tampa frontal de acrílico-cristal transparente para proteção contra batidas, choques mecânicos, poeiras, etc...

Este instrumento pode ter as mais variadas aplicações, principalmente quando se necessita fazer rápidas conversões das unidades de medição.

Vacuômetro Bennert - Mod. VCB

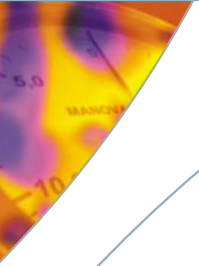


Construído com tubo de vidro de formato em “U” fechado numa extremidade, preenchido com mercúrio sob a ação do vácuo e possuindo uma torneira de vidro que permite o manuseio do mesmo durante o seu funcionamento.

Este conjunto é montado sobre uma base de madeira de lei com uma régua móvel para permitir o “Ajuste a zero” da escala.

O aparelho é fabricado com escala de 100...0...100 mmHG com subdivisão de 1 em 1 mm de HG, gravada em fundo branco.

A conexão do aparelho ao processo é feita através de bicos para colocação de mangueiras.



Atualmente o manômetro de coluna de líquido pode apresentar uma variedade de formas, dependendo de sua aplicação, porém, mantendo seu princípio básico e fundamental que é o do “Balanceamento Hidrostático”, e que ao mesmo tempo requer no instrumento o uso de um fluido indicador que apresente propriedades físico-químicas bem definidas.

O fluido indicador a ser usado também afeta a escala de operação do aparelho, por exemplo, o mercúrio sendo 13,6 vezes maior que o peso específico da água, irá se mover 1/3,6 vezes da distância que a água se moverá em resposta a uma mesma dada pressão.

A IOPE fabrica fluido indicador com densidade 0,826g/cm³, o que propiciará um movimento linear aproximadamente 1,21 mais longo do que a água, em resposta a uma mesma dada pressão. Este fato é muito importante porque podemos aumentar o tamanho da escala, proporcionando leituras mais fáceis e precisas.

Os diversos tipos de Fluidos Indicadores fabricados pela IOPE são à base de óleo mineral, apresentando boas propriedades, tais como: densidade estável em função da variação de temperatura, boas características umectantes, sendo capaz de formar no tubo indicador um menisco consistente, regular e de forma clara a fim de facilitar leituras extras e repetitivas.

Para atender as necessidades atuais, a IOPE tem realizado testes com o esforço de tornar disponível uma variedade de materiais adequados para usá-los como Fluidos Indicadores, os quais podem oferecer características uniformes assim como diferentes valores para suas densidades.

Um número de fatores afeta a precisão da medição. Sendo a medição da pressão um valor relativo, a relação entre o balanceamento hidrostático obtido no ponto de medição e o valor real em unidades, no qual este balanceamento deve ser expresso, devem estar relacionados de uma maneira precisa.

Densidade

O mais importante fator singular é o valor da densidade ou peso específico do fluido indicador. Não importa se o manômetro foi construído cuidadosamente, por que ele pode ser não mais preciso, como um dispositivo de medição, do que a precisão do valor da densidade do fluido indicador possa ser determinada sob as condições de teste. A densidade do fluido indicador estabelece a relação entre a faixa de medição da escala de graduação e o tamanho do manômetro.

Temperatura

Todos os fluidos mudam sua densidade com as mudanças de temperatura. Como a densidade é uma variável física muito importante com relação a precisão do aparelho, podemos concluir também que a temperatura é igualmente importante.

Em casos de laboratório, onde a precisão é fundamental, podemos usar dois métodos com a finalidade de minimizarmos a influência do fator temperatura:

- O primeiro método consiste no controle direto sobre a temperatura;
- O segundo método consiste na determinação da temperatura média do fluido indicador e as devidas correções são aplicadas à leitura da escala.

O segundo método é o mais comum para a maioria dos casos de aplicação.

Viscosidade

A viscosidade do fluido indicador estabelece suas características de fluxo e ela é também fator importante na histerese observada. Esse fato é relativamente sem muita importância para aqueles manômetros que possuem tubos verticais, porém para os manômetros com tubo inclinado, este fato assume maiores proporções, porque o campo de leitura que será determinado pelo fluxo do fluido indicador é muito maior se comparado com aquele do tubo vertical.

Fluidos Indicadores para Colunas Manométricas

Tensão Superficial

Assim como a viscosidade, a tensão superficial torna-se prejudicial sob determinadas condições. Os manômetros de coluna de líquido fabricados pela IOPE possuem tubos indicadores de suficiente área de seção transversal para minimizar o efeito da capilaridade. Por outro lado, tanto a tensão superficial como a viscosidade podem causar erros sensíveis quando se procura aumentar a sensibilidade de um manômetro com tubo inclinado, ou quando se diminui o ângulo de inclinação excessivamente. Esse fato é observado como a "Respiração" da coluna de fluido apresentando alongamento e encolhimento sob suaves mudanças de pressão, não mudando a posição do menisco.

Pressão de vapor

Atualmente existe um grande número de processos operando sob alto vácuo, e nestes casos a pressão de vapor do fluido indicador torna-se um fator de enorme importância. A exigência técnica faz com que a seleção da baixa pressão de vapor dos fluidos indicadores seja frequentemente necessária para prevenir a perda de fluido em função da destilação, assim como em casos de contaminação do produto em função da condensação do fluido indicador no equipamento.

Tabela de aplicações

A IOPE está em condições de fornecer líquidos coloridos para colunas manométricas e de diferentes pesos específicos desde 0,826g/cm³ calibrados a 20°C. Podemos ainda fornecer líquidos indicadores com pesos específicos especiais mediante consulta prévia.

Na tabela abaixo apresentamos os líquidos para colunas manométricas com suas principais características e aplicações:

DENSIDADE	COR	CARACTERÍSTICAS
0,826 a 1,50g/cm ³ e 1,51 a 2,90g/cm ³ a 20°C	Vermelha Azul	São líquidos obtidos a partir de compostos orgânicos e minerais, não miscíveis com produtos polares como: HCL, HF, H ₂ SO ₄ e gases como cloro H ₂ S etc. São tóxicos, porém não corrosivos. Seu uso não é recomendado para altas temperaturas.
2,90 g/cm ³ a 20°C	Vermelha Azul	São líquidos obtidos a partir de compostos orgânicos e minerais, São tóxicos por inalação e ingestão. Apresentam a grande vantagem de formar meniscos consistentes, regulares e de boa visibilidade. Não são inflamáveis.
13,54 G/CM ³ A 20°C	Natural	Mercúrio natural, destilado, filtrado para eliminar impurezas. Não pode ser usado em contato com peças de alumínio e latão. Temperatura de trabalho de -35°C até 90°C.

Introdução

Na prática, quando é necessário se fazer a medição da velocidade ou do volume do fluxo de ar numa tubulação ou duto, com o auxílio do registro de Pressões deste sistema, podemos utilizar o Tubo Pitot. Esse dispositivo é construído de tal forma que, ao mesmo tempo que se faz as tomadas de pressões, as quais são conduzidas por tubos de ligação até o manômetro, também nos permite obter, através de leituras, os valores das pressões existentes neste processo.

O Tubo Pitot é constituído de um tubo central, que recebe a pressão total do fluxo de ar, fixado de uma maneira concêntrica dentro de um segundo tubo com diâmetro pouco maior, que por sua vez recebe a pressão estática, através dos furos radiais localizados em sua ponta. O espaço existente entre estes dois tubos tem por finalidade a "canalizar" a pressão estática desde seu ponto de tomada, percorrendo toda a extensão do Tubo Pitot, até chegar ao manômetro, passando pelo tubo de ligação.

Por se tratar de um dispositivo - "Padrão Primário", que serve para calibrar todos os outros dispositivos de medição de velocidade, a IOPE fabrica o Tubo Pitot, tendo como referência a norma AMCA-Standard nº 500-75, considerando fatores importantes para sua boa performance, como por exemplo, o projeto do "nariz" que é concebido de tal forma que a distância existente entre os furos das tomadas de pressão estática e a haste seja suficiente para evitar ao máximo os efeitos da turbulência e interferência do movimento do fluxo de ar nas leituras e em consequência destas considerações, que na prática se pode adotar como unitário seu fator de correção.

Para aqueles casos em que a precisão nas leituras é muito importante, recomenda-se que, na instalação do Tubo Pitot, sejam observadas as seguintes condições:

- Distância mínima igual a 8,5 vezes o diâmetro do duto, à jusante, de cotovelos, curvas ou obstruções que causam turbulência;
- Colocar retificadores de fluxo de ar a uma distância igual a 5 vezes o diâmetro do tubo, à montante do tubo Pitot.

A medição da velocidade do ar cada vez mais se torna importante e está presente nos mais variados campos de trabalho, por exemplo, em sistema de ar condicionado, transporte pneumático, processos gasosos, ventilação, portanto, é necessário não só entender as técnicas utilizadas para determinar a velocidade do fluxo de ar, assim como seus parâmetros principais.

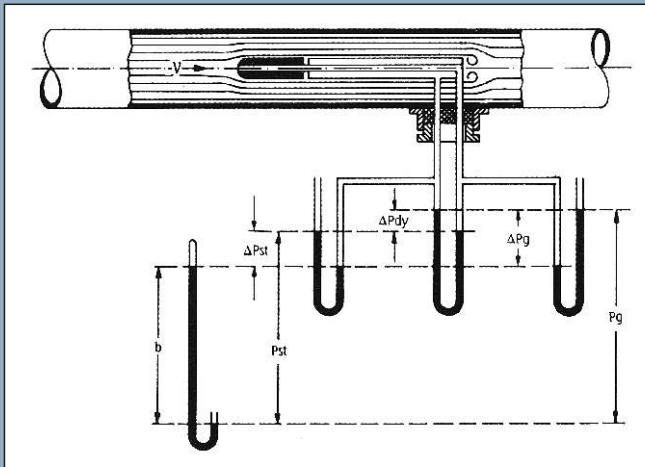
Quando a força das lâminas de um ventilador provoca o movimento de ar dentro de uma tubulação, este adquire uma força que atua na direção do movimento do fluxo de ar em função de seu peso e inércia. Esta força é denominada "Pressão de Velocidade", que pode ser medida em milímetros de coluna d'água ou kilogramas força por metro quadrado. Por outro lado, existe uma segunda pressão, inerente ao movimento do fluxo de ar, que é exercida por êle, fluindo paralelamente à parede do duto, denominada "Pressão Estática" - Pe.

A "Pressão Total" Pt é a combinação da pressão estática e da pressão de velocidade medida na extremidade de entrada do Tubo Pitot, podendo ser expressa nas mesmas unidades de pressão.

A "Pressão de Velocidade" ou "Pressão Dinâmica" é a maior alteração de pressão surgida num fluxo de gás diante do ponto central de um Tubo Pitot e é equivalente a uma diferença de pressão necessária para a aceleração do gás desde o ponto de repouso até determinada velocidade.

Seu valor pode ser calculado matematicamente ou então na prática, transferindo-se as duas pressões surgidas no Tubo Pitot aos ramos de um medidor de pressão diferencial. Por exemplo, um manômetro de Tubo em "U". A seguir esta pressão será chamada de "h" cujo valor para pequenas velocidades por ser indicado pela altura de uma coluna de líquido com a qual ela mantém equilíbrio e é numericamente igual à diferença entre pressão total e pressão estática.

Tubos Pitot



$$\Delta P_{dy} = h = P_t - P_e \quad \text{ou} \quad h = \frac{V^2 \rho}{2g} \quad \text{donde} \quad V = \sqrt{\frac{2gh}{\rho}} \quad \text{e onde:}$$

$P_{dy} = h$ pressão dinâmica ou pressão de velocidade expressa em mmCA ou Kg/m²

$V =$ velocidade do fluxo em m/s

$\rho =$ peso específico do gás em Kg/m³

$g =$ aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s²

A quantidade de Fluxo ou Vazão pode ser calculada desde a pressão surgida no Tubo Pitot pela seguinte fórmula

$$Q = A.V \quad \text{m}^3/\text{s} \quad \text{ou} \quad Q = A. \sqrt{\frac{2gh}{\rho}} \quad \text{m}^3/\text{s} \quad \text{onde}$$

$Q =$ vazão em m²/s

$A =$ área do duto no ponto de medição em m²

$V =$ velocidade do fluxo em m/s

$h =$ pressão dinâmica em mmCA ou Kg/m²

$\rho =$ peso específico em Kg/m³

$g =$ aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s²

Para assegurar maior precisão nas leituras da Pressão de Velocidade o "nariz" do Tubo Pitot deve ser apontado diretamente contra o fluxo de ar. Como o "nariz" do Tubo Pitot é paralelo em relação às tomadas de Pressão Estática, localizadas em seu tubo externo, este último pode ser utilizado como direcionador para alinhar o "nariz" do Tubo Pitot propriamente dito.

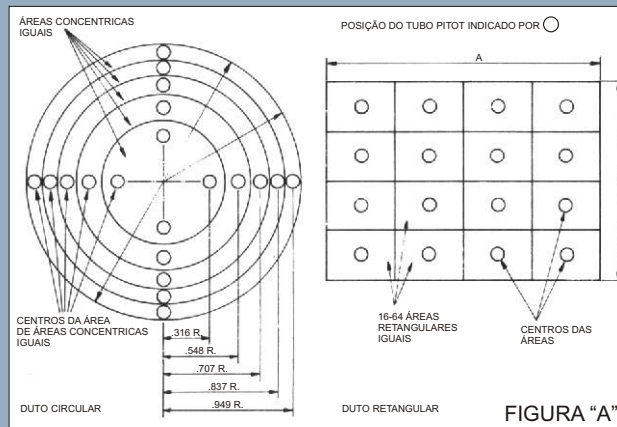
Quando o Tubo Pitot estiver corretamente alinhado no interior do duto, a indicação da pressão alcançará seu valor máximo.

Leituras nas secções transversais

Na prática, a velocidade do fluxo de ar não é uniforme, se medida numa secção transversal do duto. A velocidade na área central é sempre maior do que aquela localizada junto à parede do duto, em função da existência no atrito que diminui o movimento do ar nessa área. Uma "Série de Leituras" da pressão de velocidade deve ser feita em pontos de "áreas equivalentes" para se obter um valor médio da velocidade total. Portanto, recomenda-se que seja definido um modelo formal para pontos de tomadas na secção transversal. Estas leituras são conhecidas como "Leituras da Secção Transversal".

A figura "A" mostra as posições recomendadas para a instalação do Tubo Pitot nas secções transversais de dutos circulares ou retangulares.

Nos dutos circulares, as leituras da pressão de velocidade devem ser feitas nos centros de áreas igualmente concêntricas e, no mínimo, vinte leituras deverão ser tomadas ao longo de dois diâmetros (posicionados a 90°).



Para os casos de medições realizadas em dutos retangulares as leituras da pressão de velocidade devem ser feitas nos centros das áreas retangulares e em número de dezesseis no mínimo, e de sessenta e quatro no máximo.

As velocidades reais para cada área serão calculadas através das leituras da pressão de velocidade nestes pontos.

Este método permite que, tanto as leituras como as velocidades, sejam inspecionadas e corrigidas, tendo como objetivo eliminar erros e/ou inconsistência, portanto os valores para

as velocidades serão adotados como "valores médios", e a precisão obtida será igual a $\pm 2\%$.

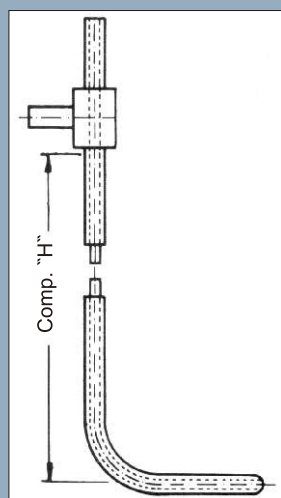
Se quisermos obter a precisão máxima, então, deverão ser considerados os seguintes aspectos:

- 1 - O diâmetro do duto deve ser no mínimo trinta vezes maior que o diâmetro da haste do Tubo Pitot;
- 2 - Posicionar o Tubo Pitot numa seção transversal do duto, de tal maneira que seja mantida uma distância igual a 8,5 vezes ou mais o diâmetro do duto, à jusante e 1,5 vezes ou mais o diâmetro do duto à montante. Dentro destes limites o duto não deve apresentar cotovelos, restrições e obstruções;
- 3 - Posicionar um retificador de fluxo de ar numa distância igual a cinco vezes o diâmetro do duto à montante do Tubo Pitot.

Para os casos onde os diâmetros dos dutos são pequenos, ou a necessidade de se fazer uma secção transversal de leitura torna-se impossível, o Tubo Pitot deve ser colocado no centro do duto e, ao determinarmos a velocidade neste ponto, multiplica-se o seu valor pelo fator 0,9 para se chegar ao valor médio aproximado. Neste caso a precisão a ser obtida poderá alcançar até $\pm 5\%$.

A IOPE fabrica o tubo Pitot em tubo de aço inoxidável 316, com ponta esférica e dependendo do caso, com buçim para regulagem do comprimento de inserção.

Na tabela abaixo estão relacionados os modelos de nossa linha de fabricação:



Código	Comprimento "H" (mm)
SPG - 10 - 200	200
SPG - 10 - 300	300
SPG - 10 - 500	500
SPG - 10 - 750	750
SPG - 10 - 1000	1000

Observações:

Outras medidas e/ou acessórios poderão ser fornecidos mediante consulta prévia.

A IOPE também fabrica o TUBO PITOT, Tipo "S", conforme recomendação E.P.A. para os casos de medições de velocidade de fluxo com material particulado.

Pressostatos

Eletromecânicos
à Prova de Explosão

Definição

Chave para alarme ou controle liga/desliga acionada por pressão. Aplicação em processos químicos, petroquímicos, equipamentos e indústrias em geral.

Construído em caixa a prova de explosão (NEMA 7 e 9).

O seu tipo construtivo permite aplicação em todos os tipos de fluidos e em ambientes industriais, sendo recomendável o uso de selo diafragma para fluidos agressivos.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: em alumínio injetado com acabamento em pintura eletrostática em epóxi na cor azul, à prova de explosão (NEMA 7 e 9).

Sensor: diafragma em inox 316, Buna N ou opcionalmente viton.

Micro chaves: uma ou duas SPDT; uma SPDT ajustável.

Montagem: local ou em superfície.

Conexões de processo: Ver tipo de conexão.

Conexões elétricas: uma 3/4" NPT (F) ou 1/2" NPT (F).

Ajuste de set-point: entre 10 e 100% da faixa nominal.

Aprovação: INMETRO - CERTUSP.

Acessórios

1. Selo Diafragma:

Função: Isolar o sensor de eventuais efeitos causados por corrosão, cristalização, alta viscosidade entre outros efeitos.

2. Extensão por Capilar:

Função: Proteger o diafragma a fim de evitar exposição a alta temperatura e ao congelamento.

3. Amortecedor de Pulsação:

Função: Estabilizar a leitura e evitar desgaste excessivo dos contatos elétricos da microchave. Aplicado em linhas de pressão pulsante.

4. Tubo Sifão:

Função: Promover a queda de temperatura do fluido em linha de medição de vapor.



Como especificar:

01		
02		05
03		06
04		07
01 Forma Construtiva	610.01 - Baixa Pressão 610.03 - Média Pressão 610.05 - Alta Pressão	Ver tabela Seleção de escalas (pg. seguinte)
02 Tipo de contato micro chaves	N1 - 01 SPDT (fixo) N2 - 02 SPDT (fixo) A1 - 01 SPDT (fixo)	S1 - 01 SPDT (hermeticamente selado, fixo) m1 - 01 SPDT (rearme manual fixo) Verificar tabela Características Elétricas (pg. seguinte)
03 Material do Diafragma	00 - Sem selo diafragma 01 - Buna N 02 - PTFE	03 - Neoprene 04 - Viton 05 - Aço Inox
04 Faixa de Trabalho	Ver tabela escalas (próxima página)	
05 Tipo de Conexão	12N - 1/2" NPT (m) 12B - 1/2" BSP (m) 14N - 1/4" NPT (m)	14B - 1/4" BSP (m) 38N - 3/8" NPT (m) 38B - 3/8" BSP (m) Outras conexões, sob consulta
06 Acessórios	00 - Sem acessórios 01 - Ajuste de Set-Point 02 - Amortecedor de pulsação 03 - Tubo Sifão 04 - Extensão por Capilar 05 - Outros - sob consulta	
07 Ponto de Ajuste (Set-Point)	Especificar conforme a Faixa solicitada (ver tabela de escala) Especificar <input type="text"/>	

TABELAS DE SELEÇÃO DE ESCALAS - PRESSOSTATOS

Tabela 1 - Escalas / Diferenciais - Pressostatos de baixa pressão						
Código	Faixa de Ajuste	Pressão de Prova	Fixo 1 Micro SPDT	Fixo 2 Micro SPDT	Ajustável 1 Micro SPDT	Hermet. Selado 1 Micro SPDT
	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>
160	0 - 160	1,5	1,4	2,9	14 a 43	7,2
250	0 - 250	1,5	2,2	4,5	22 a 67	11,2
400	0 - 400	1,5	3,6	7,2	36 a 108	18,0
600	0 - 600	1,5	5,4	10,8	54 a 168	27,0
1.000	0 - 1.000	1,5	9,0	18,0	90 a 270	45,0
1.600	0 - 1.600	1,5	14,4	28,8	144 a 432	72,0
2.500	0 - 2.500	1,5	22,5	45,0	225 a 675	112,5

Tabela 2 - Escalas / Diferenciais - Pressostatos de média pressão						
Código	Faixa de Ajuste	Pressão de Prova	Fixo 1 Micro SPDT	Fixo 2 Micro SPDT	Ajustável 1 Micro SPDT	Hermet. Selado 1 Micro SPDT
	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>
0,04	0 - 400 mmCA	2	36 mmCA	72 mmCA	360 mmCA	180 mmCA
0,06	0 - 6.000 mmCA	2	54 mmCA	108 mmCA	1.080 mmCA	270 mmCA
0,10	0 - 0,1	4	0,01	0,02	0,1 a 0,27	0,04
0,16	0 - 1,6	4	0,015	0,03	0,15 a 0,43	0,07
0,25	0 - 2,5	5	0,02	0,04	0,22 a 0,67	0,11
0,40	0 - 4,0	8	0,03	0,07	0,36 a 1,08	0,18
0,60	0 - 6,0	12	0,054	0,108	0,54 a 1,63	0,27

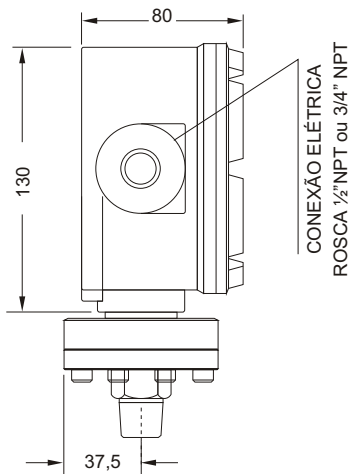
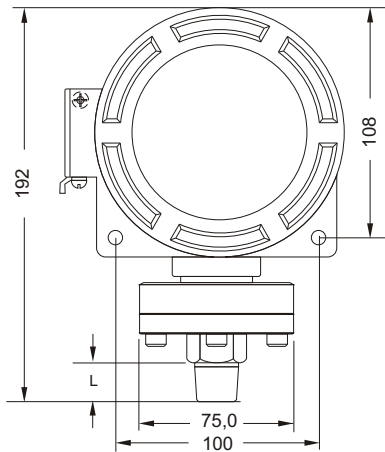
Tabela 03 - Escalas / Diferenciais - Pressostatos de alta pressão						
Código	Faixa de Ajuste	Pressão de Prova	Fixo 1 Micro SPDT	Fixo 2 Micro SPDT	Ajustável 1 Micro SPDT	Hermet. Selado 1 Micro SPDT
	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>	<i>Kgf/cm2</i>
0,10	0 - 10	20	0,1	0,2	1 a 2,7	0,45
0,16	0 - 16	30	0,14	0,28	1,45 a 4,3	0,72
0,25	0 - 25	50	0,22	0,45	2,3 a 6,7	1,12
0,40	0 - 40	70	0,36	0,72	3,6 a 10,8	1,8
0,60	0 - 60	100	0,54	1,08	5,4 a 16,2	2,7
100	0 - 100	160	0,9	1,8	9 a 27	4,5
160	0 - 160	200	1,45	2,9	14 a 43	7,2
250	0 - 250	300	2,3	4,5	22 a 67	11,2

Especificações Elétricas / Micro chaves SPDT

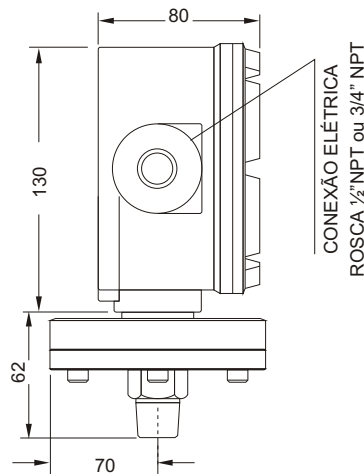
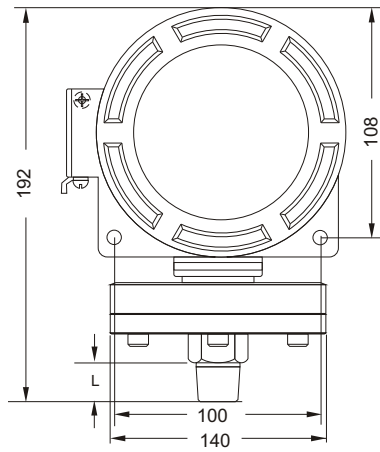
CÓDIGO DO MICRO	CORRENTE ALTERNADA
N1	15A / 250 VCA
N2	5A / 250 VCA
A1	20A / 250 VCA
S1	1A / 125 VCA

Pressostatos IOPE
Dimensões e Formas de Ajuste

DIMENSIONAIS
MODELOS MÉDIA E ALTA PRESSÃO



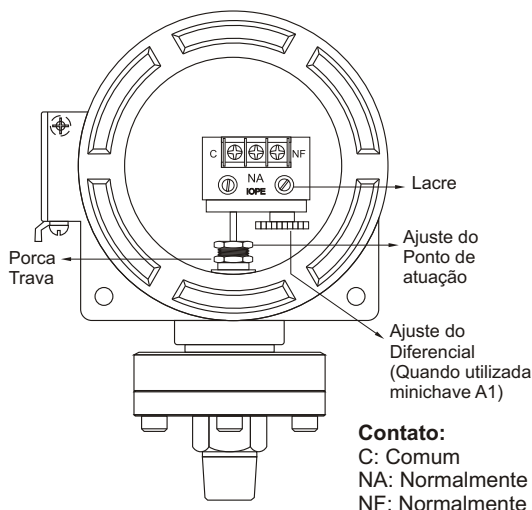
DIMENSIONAIS
MODELOS BAIXA PRESSÃO



Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120



FORMA DE AJUSTE DO PONTO DE ATUAÇÃO

Para aumentar o valor do ponto de atuação:

- Aliviar a porca trava
- Girar a conexão no sentido horário

Para diminuir o valor do Ponto de atuação:

- Aliviar a porca trava
- Girar a conexão no sentido anti-horário

Contato:
 C: Comum
 NA: Normalmente aberto
 NF: Normalmente fechado

Pressostatos

Eletromecânicos
à Prova de Tempo

Definição

Chave para alarme ou controle liga/desliga acionada por pressão. Aplicação em processos químicos, petroquímicos, equipamentos e indústrias em geral.

Construído em caixa de alumínio com tampa fixada por parafusos e vedação com junta de borracha, a prova de tempo (NEMA 4 e 13).

O seu tipo construtivo permite aplicação em todos os tipos de fluidos e em ambientes industriais, sendo recomendável o uso de selo diafragma para fluidos agressivos.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: em alumínio injetado com acabamento em pintura eletrostática em epóxi na cor azul, à prova de tempo (NEMA 4 e 13)

Sensor: diafragma em inox 316, Buna N ou opcionalmente viton.

Micro chaves: uma ou duas SPDT; uma SPDT ajustável.

Montagem: local ou em superfície.

Conexões de processo: Ver tipo de conexão.

Conexões elétricas: uma 1/2" NPT (F)

Ajuste de set-point: entre 10 e 100% da faixa nominal

Acessórios

1. Selo Diafragma:

Função: Isolar o sensor de eventuais efeitos causados por corrosão, cristalização, alta viscosidade entre outros efeitos.

2. Extensão por Capilar:

Função: Proteger o diafragma a fim de evitar exposição a alta temperatura e ao congelamento.

3. Amortecedor de Pulsação:

Função: Estabilizar a leitura e evitar desgaste excessivo dos contatos elétricos da microchave. Aplicado em linhas de pressão pulsante.

4. Tubo Sifão:

Função: Promover a queda de temperatura do fluido em linha de medição de vapor.



Como especificar:

01			05
02			06
03			07
04			
01 Forma Construtiva	610.00 - Baixa Pressão 610.02 - Média Pressão 610.04 - Alta Pressão		Ver tabela Seleção de escalas (pg. seguinte)
02 Tipo de contato micro chaves	N1 - 01 SPDT (fixo) N2 - 02 SPDT (fixo) A1 - 01 SPDT (fixo) Verificar tabela Características Elétricas (pg. seguinte)	S1 - 01 SPDT (hermeticamente selado, fixo) m1 - 01 SPDT (rearme manual fixo)	
03 Material do Diafragma	00 - Sem selo diafragma 01 - Buna N 02 - PTFE	03 - Neoprene 04 - Viton 05 - Aço Inox	
04 Faixa de Trabalho	Ver tabela escalas (próxima página)		
05 Tipo de Conexão	12N - 1/2" NPT (m) 12B - 1/2" BSP (m) 14N - 1/4" NPT (m)	14B - 1/4" BSP (m) 38N - 3/8" NPT (m) 38B - 3/8" BSP (m)	Outras conexões, sob consulta
06 Acessórios	00 - Sem acessórios 01 - Ajuste de Set-Point 02 - Amortecedor de pulsação 03 - Tubo Sifão 04 - Extensão por Capilar 05 - Outros - sob consulta		
07 Ponto de Ajuste (Set-Point)	Especificar conforme a Faixa solicitada (ver tabela de escala) Especificar <input type="text"/>		

TABELAS DE SELEÇÃO DE ESCALAS - PRESSOSTATOS

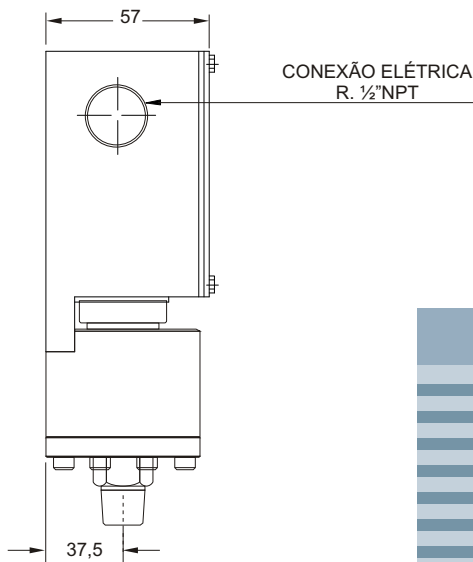
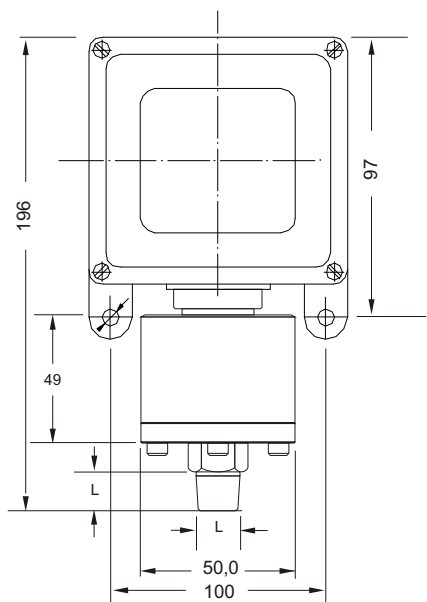
Tabela 2 - Escalas / Diferenciais - Pressostatos de média pressão						
Código	Faixa de Ajuste	Pressão de Prova	Fixo 1 Micro SPDT	Fixo 2 Micro SPDT	Ajustável 1 Micro SPDT	Hermet. Selado 1 Micro SPDT
	Kgf/cm2	Kgf/cm2	Kgf/cm2	Kgf/cm2	Kgf/cm2	Kgf/cm2
0,04	0 - 400 mmCA	2	36 mmCA	72 mmCA	360 mmCA	180 mmCA
0,06	0 - 6.000 mmCA	2	54 mmCA	108 mmCA	1.080 mmCA	270 mmCA
0,10	0 - 0,1	4	0,01	0,02	0,1 a 0,27	0,04
0,16	0 - 1,6	4	0,015	0,03	0,15 a 0,43	0,07
0,25	0 - 2,5	5	0,02	0,04	0,22 a 0,67	0,11
0,40	0 - 4,0	8	0,03	0,07	0,36 a 1,08	0,18
0,60	0 - 6,0	12	0,054	0,108	0,54 a 1,63	0,27

Tabela 03 - Escalas / Diferenciais - Pressostatos de alta pressão						
Código	Faixa de Ajuste	Pressão de Prova	Fixo 1 Micro SPDT	Fixo 2 Micro SPDT	Ajustável 1 Micro SPDT	Hermet. Selado 1 Micro SPDT
	Kgf/cm2	Kgf/cm2	Kgf/cm2	Kgf/cm2	Kgf/cm2	Kgf/cm2
0,10	0 - 10	20	0,1	0,2	1 a 2,7	0,45
0,16	0 - 16	30	0,14	0,28	1,45 a 4,3	0,72
0,25	0 - 25	50	0,22	0,45	2,3 a 6,7	1,12
0,40	0 - 40	70	0,36	0,72	3,6 a 10,8	1,8
0,60	0 - 60	100	0,54	1,08	5,4 a 16,2	2,7
100	0 - 100	160	0,9	1,8	9 a 27	4,5
160	0 - 160	200	1,45	2,9	14 a 43	7,2
250	0 - 250	300	2,3	4,5	22 a 67	11,2

Especificações Elétricas / Micro chaves SPDT

CÓDIGO DO MICRO	CORRENTE ALTERNADA
N1	15A / 250 VCA
N2	5A / 250 VCA
A1	20A / 250 VCA
S1	1A / 125 VCA

DIMENSIONAIS
MODELO MÉDIA PRESSÃO



Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

FORMA DE AJUSTE DO PONTO DE ATUAÇÃO

Para aumentar o valor do ponto de atuação:
 Aliviar a porca trava
 Girar a conexão no sentido horário

Para diminuir o valor do Ponto de atuação:
 Aliviar a porca trava
 Girar a conexão no sentido anti-horário

Contato:
 C: Comum
 NA: Normalmente aberto
 NF: Normalmente fechado

Pressostato diferencial

Com indicação local para ar e gases

- Versão 1 ou 2 Micro Chaves
- Versão de Micro Chaves com diferencial fixo, ajustável, herméticamente selado
- Baixa pressão diferencial
- Grau de proteção IP65
- Faixa de 0/400 mmCA (pressão estática 1000 mmCA)

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Especificações Construtivas:

- Caixa e tampa em alumínio SAE - 323.
- Tampa roscada com anel O Ring de vedação
- Pintura eletrostática em epoxy na cor azul.
- Montagem em superfície / mural.
- Ponto de ajuste interno.
- Conexão elétrica 1/2" NPT-F (3/4" opcional).
- Conexão ao processo 1/2" NPT-M (ou sob consulta) em aço inox.
- Diafragmas em latão ou aço inox.

Especificações Técnicas:

- Compatível para ar e gases com temperatura entre -30 a 70°C
- Temperatura ambiente entre -10°C a 50°C.
- Repetibilidade melhor que 1% da faixa
- Diferencial fixo 1% da faixa.
- Diferencial ajustável mínimo de 10% até o máximo de 30% da faixa.

Especificações Elétricas / Micro chave SPDT

CÓDIGO DO MICRO	CORRENTE ALTERNADA	CORRENTE CONTÍNUA
N1 (DIF. FIXO)	15 A 125 / 380 V	0,5 A 125 V
A1 (DIF. AJUST.)	20 A 125 / 380 V	0,4 A 125 V
S1 (HERM. SELADO)	5 A 115 V	3 A 28 V

Observações importantes:

- A operação normal do pressostato está entre 10% e 90% da faixa selecionada.
- Se houver alguma pulsação no processo recomenda-se o uso de amortecedor de pulsação.
- Se o fluido for muito agressivo recomenda-se o uso de selo diafragma compatível.



Como especificar:

01			05
02			06
03			
04			
01 Forma Construtiva	610.10 - Pressostato Diferencial com indicação local		
02 Tipo de contato micro chaves	N1 - 01 SPDT (fixo) N2 - 02 SPDT (fixo) A1 - 01 SPDT (fixo)	S1 - 01 SPDT (hermeticamente selado, fixo)	Verificar tabela "Especificações Elétricas" (lado esquerdo abaixo)
03 Material do Diafragma	00 - Sem selo diafragma 01 - Buna N 02 - PTFE	03 - Neoprene 04 - Viton 05 - Aço Inox	
04 Tipo de Conexão	12N - 1/2" NPT (m) 12B - 1/2" BSP (m) 14N - 1/4" NPT (m)	14B - 1/4" BSP (m) 38N - 3/8" NPT (m) 38B - 3/8" BSP (m)	Outras conexões, sob consulta
05 Acessórios	00 - Sem acessórios 01 - Ajuste de <i>Set-Point</i> 02 - Amortecedor de pulsação 03 - Tubo Sifão 04 - Extensão por Capilar 05 - Outros - consultar fábrica		
06 Ponto de Ajuste (<i>Set-Point</i>)	Especificar conforme a Faixa solicitada Especificar <input type="text"/>		

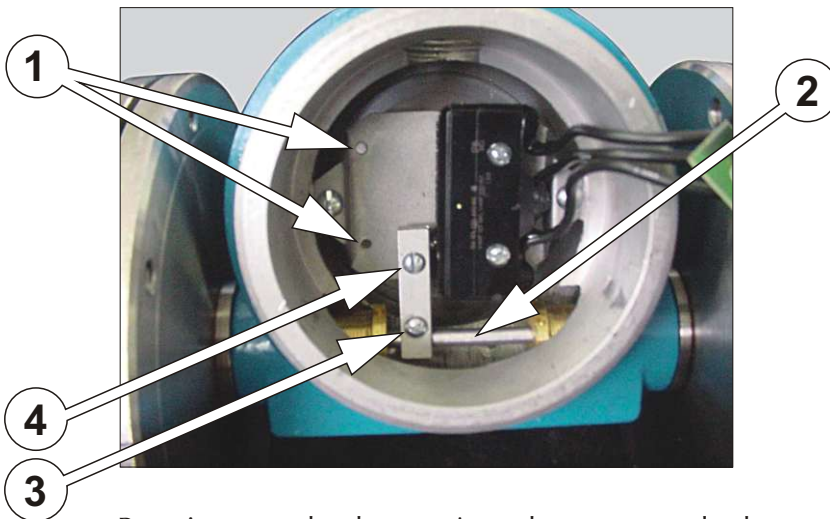


FUNCIONAMENTO

A diferença de pressão desloca o diafragma, o qual sofre uma deflexão.

Este deslocamento contrapõe-se à força que a mola está exercendo de forma oposta. A pressão aproxima-se do ponto crítico de disparo, o qual foi ajustado como sendo o valor do *set-point*.

Ajuste do valor do ponto de atuação (*set-point*)



Para ajustar o valor do *set-point*; soltar o suporte da placa onde estão os contatos elétricos (1); acessar assim o sistema eixo-mola (2) e verificar a posição da torre presa a este eixo por meio de um parafuso(3).

Com a pressão diferencial inserida no pressostato, soltar o parafuso que prende a torre ao eixo (3) e regular a mesma de modo que acione a micro chave. Para fazer o “ajuste fino” do acionamento do *set-point* utilizar uma chave alen (2 milímetros) movimentando o parafuso interno na torre (4) até atingir o acionamento desejado.

Opcionais:

- Limitador de Pressão
- Amortecedor de Pressão
- Tubo Sifão
- Válvula Agulha
- Válvula Manifold 3 e 5 vias
- Selo Diafragma
- Selo Sanitário
- Contato Elétrico
- Ponteiro de Arraste
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

Limitadores de Pressão

Aplicação

O Limitador de Sobrepressão ou Válvula de Sobrepressão IOPE da série 800.01 é um equipamento eficaz, como acessório para trabalhar em conjunto com manômetros ou pressostatos quando o processo está sujeito a sobrecargas de pressão que ultrapassem a escala de trabalho do equipamento

Princípio de funcionamento

Composto de pistão, mola e parafuso de ajuste. O circuito estará aberto ao instrumento quando a pressão da mola exceder à pressão do fluido do processo, sendo que na situação inversa acionará o pistão bloqueando o circuito, protegendo o instrumento da sobrecarga de pressão.

Características técnicas:

Corpo: Quadrado de 1.1/4" em aço inox.

Tampão: Sextavado de 1" em aço inox.

Parafuso de Ajuste: Aço inox 316

Pistão: Aço inox 316

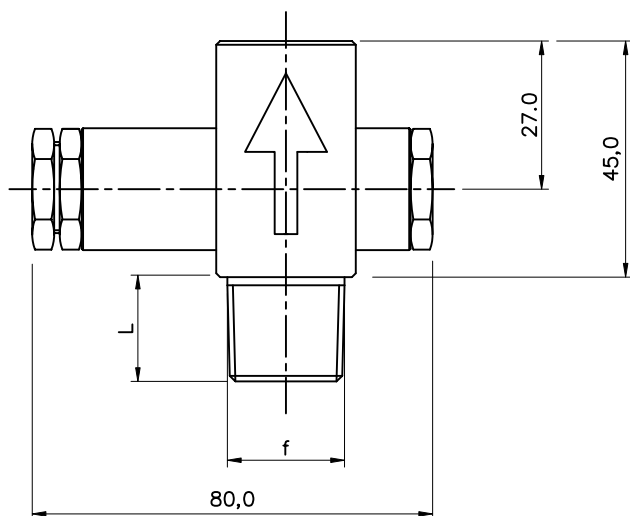
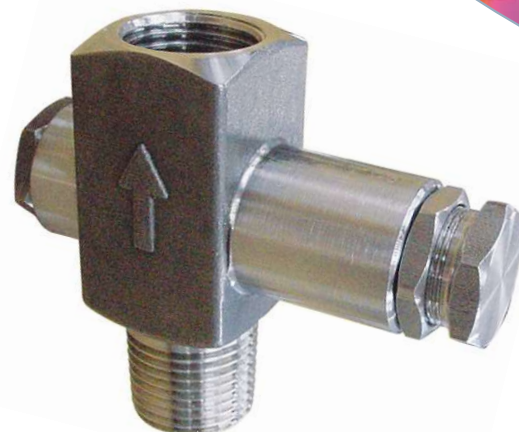
Mola: Aço inox 316

Anéis de Vedação: Tipo O'ring nitrilo.

Conexão: 1/4" ou 1/2" NPT ou BSP.

Lubrificação: Vaselina.

Temperatura de operação: 500°C.



Como especificar:

01			04
02			05
03			
01 Modelo	800.01 - Limitador de Pressão		
02 Faixas de Ajuste	01 - 0,4 a 2,5 Bar 02 - 2,04 a 6,0 Bar 03 - 5,0 a 25 Bar	01 - 20 a 60 Bar 02 - 60 a 250 Bar 03 - 240 a 400 Bar	
03 Conexões	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP 12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP		
04 Material	316 - AISI 316		
05 Casos Especiais	Em casos especiais, preencher o campo abaixo: <input type="text"/>		

Amortecedores de Pressão

Aplicação

O Amortecedor de Pressão ou Amortecedor de Pulsação ou Válvula de Supressão IOPE é um acessório para manômetros, pressostatos e/ou transmissores de pressão, destinado a anular, filtrar e/ou diluir os efeitos dos pulsos ou picos de pressão na linha. Utilizados em bombas de fluxo alternativo, compressores, prensas hidráulicas, etc...

Princípio de funcionamento - Tipo Disco

Composto de disco de diversos orifícios de diâmetros diferentes, selecionável conforme as condições de trabalho. Uma vez ajustado o orifício do disco, a vida útil do equipamento será aumentada consideravelmente.

Princípio de funcionamento - Tipo Esfera

Composto de sistema de esfera de aço, para amortecimento de pressão e golpes de ariete. Uma vez utilizado este sistema de montagem, a vida útil do equipamento será aumentada consideravelmente.

Amortecedor de Pulsação Ajustável

- Completamente ajustável em campo.
- Baixo custo na indústria.
- Pressão máxima 400 bar.
- Temperatura de operação 30 a mais 90°C.
- Regulável por parafuso inox.

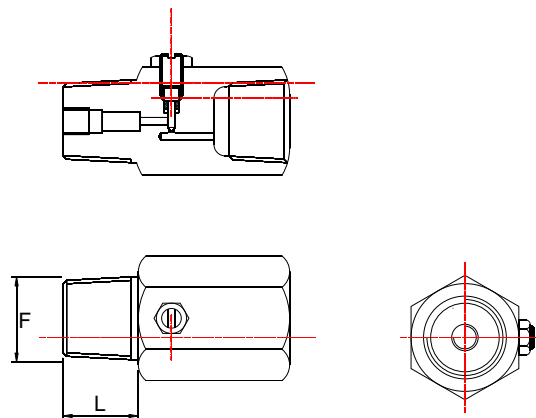
Características e Benefícios

- Amortecedor de pulsação ajustável.
- Amortecimento ajustável protegendo os instrumentos de medição contra pressão pulsante, ondas de vibração harmônica e golpes de ariete.
- Fecha por completo o sistema de medição para serviço ou substituição.
- Disponível em Aço Inox, latão ou outro metal, conexões de 1/4", 3/8" e 1/2" NPT.
- Válvula ajustável permite ao usuário inibir vibração harmônica prejudicial nos sistemas de pressões. É o modo mais econômico de proteção do seu instrumento para que mantenha fidelidade e confiança na medição.



Como especificar:

01			03
02			04
01 Tipo	810.01 - Disco 810.02 - Esfera 810.03 - Amortecedor de Pulsação Ajustável		
02 Material Construtivo	01 - Aço inox - AISI 304 02 - Aço inox - AISI 316 03 - Latão		
03 Conexões	14N - 1/4" NPTF Instrumento e 1/4" NPTM ao processo 14B - 1/4" BSPF Instrumento e 1/4" BSPM ao processo 12N - 1/2" NPTF Instrumento e 1/2" NPTM ao processo 12B - 1/2" BSPF Instrumento e 1/2" BSPM ao processo		
04 Casos Especiais	Em casos especiais, preencher o campo abaixo: <input type="text"/>		



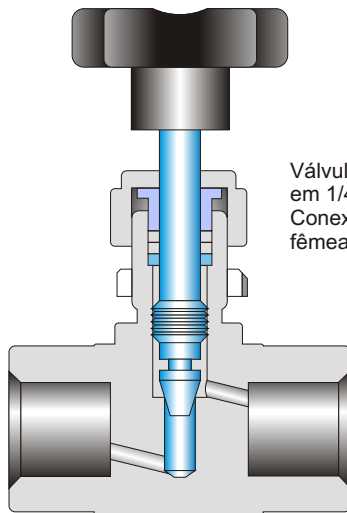
Obs.: Verificar as dimensões "F" e "L" na tabela 1 da pg. 123

Válvula Agulha

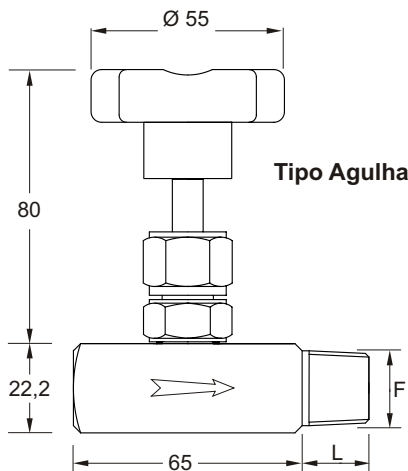
Com 2 e 3 vias

Aplicação

A válvula de agulha nova é utilizada em linhas de gases ou líquidos, com preços competitivos OEM e mercado de revendedor. As válvulas de aço inox para pressões 400 bar a 200°C com assentos em aço temperado.



Válvulas estão disponíveis em 1/4" e 1/2" tamanhos
Conexões macho x fêmea ou fêmea x fêmea

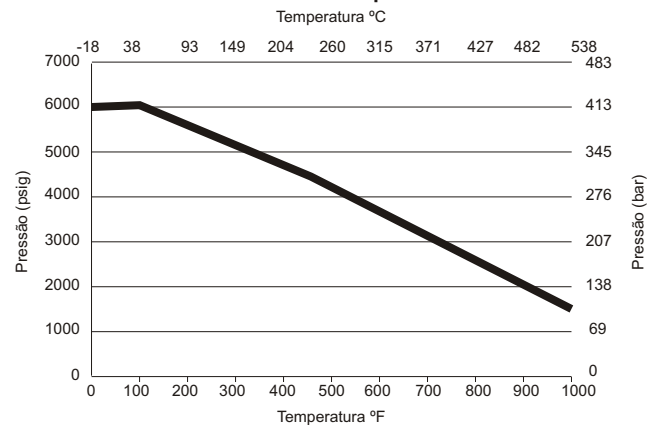


Obs.: Verificar as dimensões "F" e "L" na tabela 1 da pg. 123

Como especificar:

01		04
02		05
03		
01 Tipo	820.01 - Macho x Fêmea 820.02 - Macho x Macho 820.03 - Fêmea x Fêmea	
02 Material Construtivo	01 - Aço inox - AISI 304 02 - Aço inox - AISI 316 03 - Latão 04 - Aço Carbono	
03 Rosca ao Instrumento	14 - 1/4" NPT (M ou F) 12 - 1/2" NPT (M ou F) 14 - 1/4" BSP (M ou F) 12 - 1/2" BSP (M ou F)	99 - Outras, sob consulta Obs.: Adicionar "M" ou "F" M = macho F = fêmea
04 Rosca ao Processo	14 - 1/4" NPT (M ou F) 12 - 1/2" NPT (M ou F) 14 - 1/4" NPT (M ou F) 12 - 1/2" NPT (M ou F)	99 - Outras, sob consulta Obs.: Adicionar "M" ou "F" M = macho F = fêmea
05 Casos Especiais	Em casos especiais, preencher o campo abaixo: <input type="text"/>	

Pressão vs Temperatura

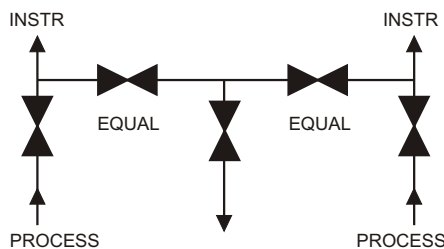


Válvula Manifold

Com 3 e 5 vias

Aplicação

A IOPE produz uma linha completa de válvulas manifolds de três e cinco vias para instrumento: os manifolds que combinam válvulas de dois bloco e uma válvula igualizadora em um único bloco compacto.

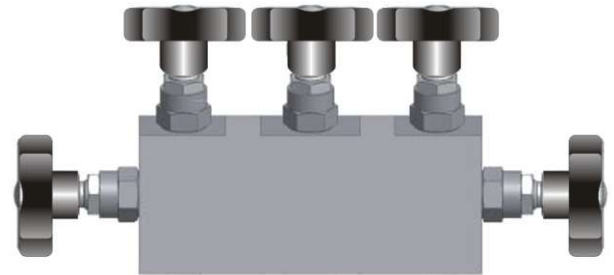


Operação das Válvulas Manifold para Transmissores Diferenciais

Em operação normal, as duas válvulas entre o processo e o instrumento estarão abertas, e a válvula igualizadora (ou calibração) estará fechada.

Para conferir o zero, feche a válvula de baixa pressão do transmissor e abra a válvula do centro (válvula igualizadora) para igualar a pressão em ambos os lados do transmissor.

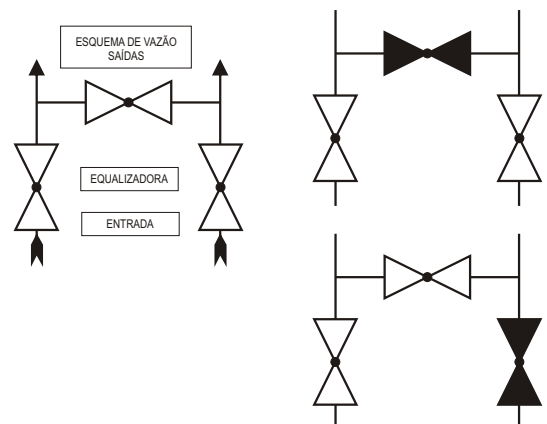
Para colocar o transmissor em serviço novamente, feche a válvula igualizadora e abra a válvula de baixa pressão.



Válvula Manifold 5 vias

Como especificar:

01		03
02		04
01 Tipo	825.01 - Válvula Manifold com 3 vias 825.02 - Válvula Manifold com 5 vias	
02 Material Construtivo	01 - Aço inox - AISI 304 02 - Aço inox - AISI 316 03 - Latão 04 - Aço Carbono	
03 Conexões	14N - 1/4" NPTF (fêmea) 14B - 1/4" BSPF (fêmea) 12N - 1/2" NPTF (fêmea) 12B - 1/2" BSPF (fêmea)	
04 Casos Especiais	Em casos especiais, preencher o campo abaixo: <input type="text"/>	





Selos Sanitários

O selo IOPE tipo abraçadeira de uso sanitário é projetado para aplicações em indústrias de alimentos, bebidas, farmacêuticas, onde um diafragma é soldado na face de contato com o produto. São construídos com alojamento superior e partes de solda de aço inox 304 ou 316 e conexão de processo para tubos de 1 1/2" a 6 polegadas.

Instalação e remoção do sistema de modo rápido e simples, para limpeza ou visita, quando se usa abraçadeira de ligação.

O uso da abraçadeira está condicionado a pressão do processo.

São projetadas e construídas com diafragma para isolar o produto com o sistema de medição de pressão, temperatura, etc.

Excelente aplicação em processos corrosivos, viscosos, com sedimentação e ou ainda materiais particulados.

O diafragma é soldado no corpo superior, a fim de assegurar o separação do fluido de enchimento do instrumento de medição de pressão, ou soldado na bainha do instrumento de medição de temperatura.

A posição do diafragma permite fácil limpeza de sua superfície enquanto que a abraçadeira é de fácil conexão ao processo assim como sua remoção freqüente.

Nas operações de esterelização e limpeza, exigência comum nas indústrias de alimentos e farmacêuticas, esse tipo de conexão facilita toda a operação e higiene.

Construídos sob outra forma e de conexão por rosca, tem sua forma tipo união roscada com rosca macho ou fêmea, nas construções padronizadas desse sistema de conexão.

Ver tabelas construtivas nas páginas seguintes e as normas de fabricação.

A IOPE garante a conexão de seus produtos com qualquer outro fabricante de qualidade e que atenda as normas pertinentes.

Também podem ser solicitadas flanges especiais e sob medida, mediante consulta.

Todos os nossos flanges sanitários são fabricados a partir de microfundidos.

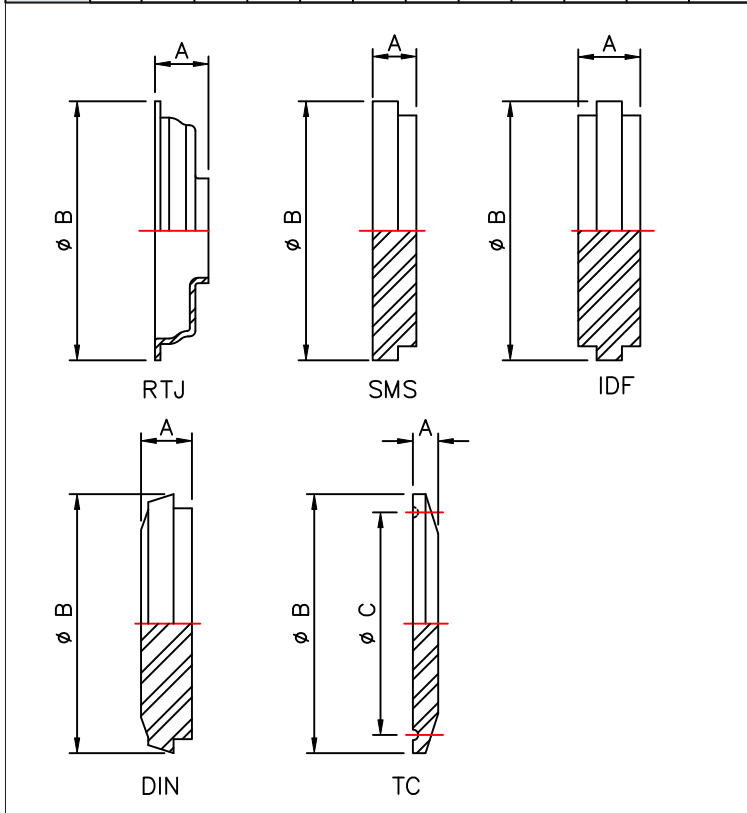


Como especificar:

01			04
02			05
03			
01 Modelo	830.06 - Selos Sanitários 830.07 - Abraçadeira		
02 Escolher uma das 12 tabelas (páginas seguintes)	1 - Flange sanitária (tab. 1) 2 - Porca Capa sanitária (tab. 2) 3, 4, 5, 6 ou 7 - Flange sanitária rosca macho (tabs. 3 a 7) 8, 9, 10 ou 11 - Flange sanitária fêmea (tabs. de 8 a 11) 12 - Abraçadeiras (tab. 12) Obs.: Quando optar pelas tabelas 1 ou 2, não utilize a especificação "Tipo de Flange" (item 4). Tabelas nas páginas seguintes.		
03 Código de Referência	(Tabela 1) SF1 SF5 SF2 SF6 SF3 SF7 SF4 SF8	(Tabela 2) SC1 SC6 SC2 SC7 SC3 SC8 SC4 SC9 SC5 SC10	(Tabela 12) SA1 SA5 SA2 SA6 SA3 SA7 SA4 SA8
04 Tipo de Flange (código de referência)	(Tabelas de 3 a 7) SFM 1 SFM 11 SFM 21 SFM 2 SFM 12 SFM 22 SFM 3 SFM 13 SFM 23 SFM 4 SFM 14 SFM 24 SFM 5 SFM 15 SFM 25 SFM 6 SFM 16 SFM 7 SFM 17 SFM 8 SFM 18 SFM 9 SFM 19 SFM 10 SFM 20		(Tabelas de 8 a 11) SQF 1 SQF 11 SQF 2 SQF 12 SQF 3 SQF 13 SQF 4 SQF 14 SQF 5 SQF 15 SQF 6 SQF 16 SQF 7 SQF 17 SQF 8 SQF 18 SQF 9 SQF 19 SQF 10 SQF 20
05 Material	304 - Aisi 304 316 - Aisi 316		

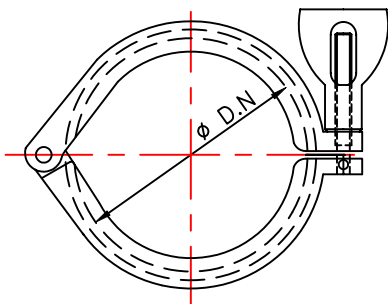
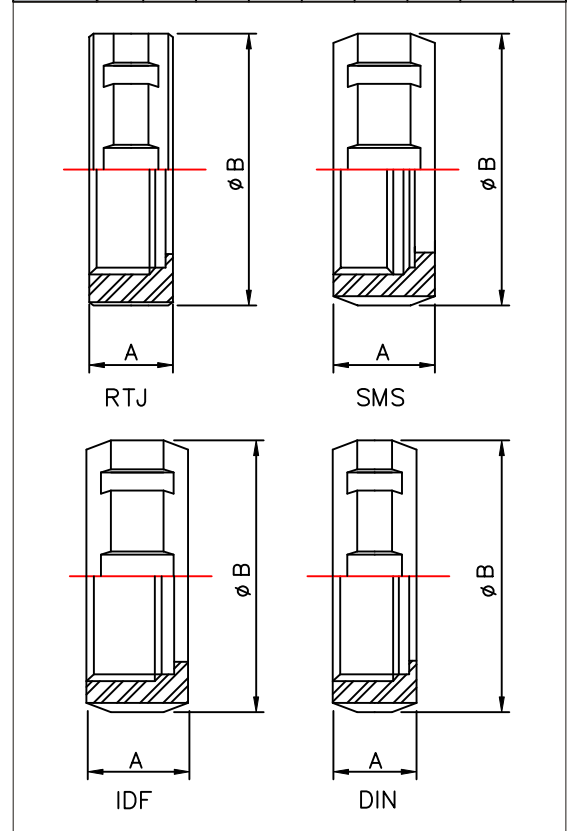
Flange Sanitária (tabela 1)

CÓDIGO	D.N Ø	RTJ		SMS		IDF		DIN		TC		
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	C
SF1	1"	10,0	42,0	7,5	35,5	10,0	33,8	10,0	44,0	50,0	6,0	43,5
SF2	1.1/2"	10,0	54,0	8,0	55,0	10,0	47,0	10,0	56,0	50,0	6,0	43,5
SF3	2"	10,0	67,0	9,0	65,0	10,0	60,5	11,0	68,0	64,0	6,0	56,5
SF4	2.1/2"	10,0	79,7	9,0	80,0	10,0	74,0	12,0	86,0	77,0	6,0	70,5
SF5	3"	10,0	92,6	11,0	93,0	10,0	87,5	12,0	100,0	91,0	6,0	83,5
SF6	4"	10,0	117,3	13,0	127,0	10,0	114,0	15,0	121,0	119,0	8,0	110,0
SF7	5"	10,0	143,0	---	---	---	---	17,0	156,0	---	---	---
SF8	6"	10,0	168,0	---	---	---	---	19,0	176,0	167,0	8,0	---



Porca Capa Sanitária (tabela 2)

CÓDIGO	D.N Ø	RTJ		SMS		IDF		DIN	
		A	B	A	B	A	B	A	B
SC1	1/2"	---	---	---	---	---	---	18,0	38,0
SC2	3/4"	---	---	---	---	---	---	18,0	44,0
SC3	1"	22,0	59,0	20,0	51,0	30,0	48,0	21,0	63,0
SC4	1.1/2"	22,0	72,0	25,0	74,0	30,0	64,0	21,0	78,0
SC5	2"	22,0	86,0	26,0	84,0	30,0	77,0	22,0	92,0
SC6	2.1/2"	22,0	98,0	30,0	100,0	30,0	91,0	25,0	112,0
SC7	3"	22,0	111,0	32,0	114,0	30,0	106,0	29,0	127,0
SC8	4"	22,0	136,0	45,0	154,0	30,0	134,0	31,0	148,0
SC9	5"	26,0	187,0	---	---	---	---	35,0	178,0
SC10	6"	26,0	225,0	---	---	---	---	40,0	210,0



Abraçadeira (tabela 12)

ABRAÇADEIRA TIPO TC								
D.N	1"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"	5"	6"
CÓD.	SA1	SA2	SA3	SA4	SA5	SA6	SA7	SA8

Flange Sanitária Rosca macho

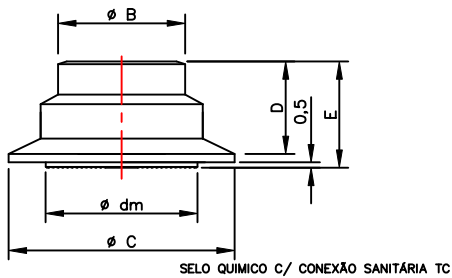
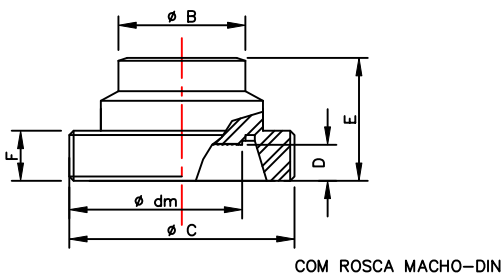
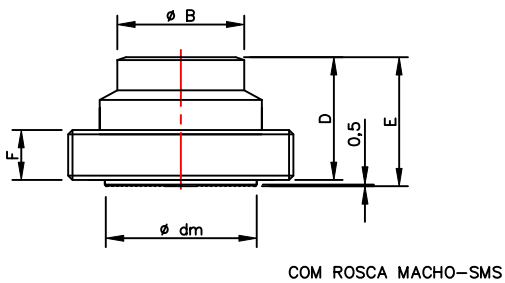
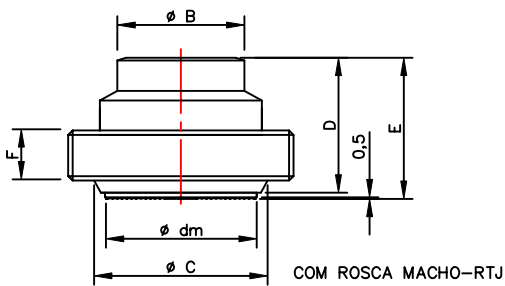
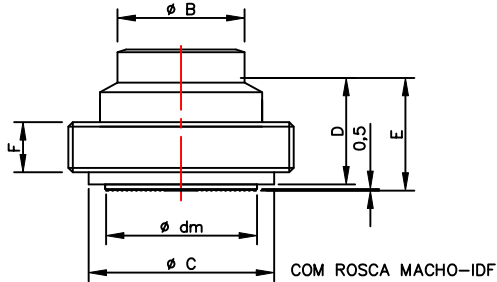


Tabela 3

SELO QUÍMICO COM ROSCA MACHO - IDF								
CÓDIGO	D.N (Pol.)	P.N (Bar)	DIMENSÕES (mm)					
			dm	B	C	D	E	F
SFM 1	1"	40	22,0	30,0	37,2	44,0	47,5	13,5
SFM 2	1.1/2"	40	34,0	42,5	50,6	44,0	47,5	13,5
SFM 3	2"	40	47,0	56,0	64,1	44,0	47,5	13,5
SFM 4	2.1/2"	25	60,0	69,0	77,6	44,0	47,5	13,5
SFM 5	3"	25	73,0	82,0	91,1	44,0	47,5	13,5

Tabela 4

SELO QUÍMICO COM ROSCA MACHO - RTJ								
CÓDIGO	D.N (Pol.)	P.N (Bar)	DIMENSÕES (mm)					
			dm	B	C	D	E	F
SFM 6	1"	40	22,0	33,0	45,0	44,5	50,0	14,0
SFM 7	1.1/2"	40	35,0	45,5	58,0	44,5	50,0	14,0
SFM 8	2"	40	47,0	58,0	72,0	44,5	50,0	14,0
SFM 9	2.1/2"	25	60,0	71,0	85,0	44,5	50,0	14,0
SFM 10	3"	25	73,0	83,5	98,0	44,5	50,0	14,0

Tabela 5

SELO QUÍMICO COM ROSCA MACHO - SMS								
CÓDIGO	D.N (Pol.)	P.N (Bar)	DIMENSÕES (mm)					
			dm	B	C	D	E	F
SFM 11	1"	40	22,0	31,0	40,0	43,5	44,0	13,0
SFM 12	1.1/2"	40	34,0	47,0	60,0	45,5	46,0	15,0
SFM 13	2"	40	47,0	59,5	70,0	45,5	46,0	15,0
SFM 14	2.1/2"	25	60,0	73,0	85,0	51,0	51,5	19,0
SFM 15	3"	25	73,0	86,0	98,0	51,0	51,5	19,0

Tabela 6

SELO QUÍMICO COM ROSCA MACHO - DIN								
CÓDIGO	D.N (Pol.)	P.N (Bar)	DIMENSÕES (mm)					
			dm	B	C	D	E	F
SFM 16	1"	40	22,0	35,0	37,2	10,0	50,5	20,0
SFM 17	1.1/2"	40	34,0	48,0	35,0	10,0	50,5	20,0
SFM 18	2"	40	47,0	61,0	78,0	10,0	50,5	20,0
SFM 19	2.1/2"	25	60,0	79,0	95,0	12,0	54,5	24,0
SFM 20	3"	25	73,0	93,0	110,0	14,0	58,5	28,0

Tabela 7

SELO QUÍMICO CONEXÃO CLAMP - TC					
CÓDIGO	D.N (Pol.)	P.N (Bar)	DIMENSÕES (mm)		
			dm	B	C
SFM 21	1"	40	22,0	33,0	41,0
SFM 22	1.1/2"	40	34,0	45,5	54,0
SFM 23	2"	40	47,0	58,0	67,0
SFM 24	2.1/2"	25	60,0	71,0	79,0
SFM 25	3"	25	73,0	83,5	92,0

Flange Químico
Rosca fêmea

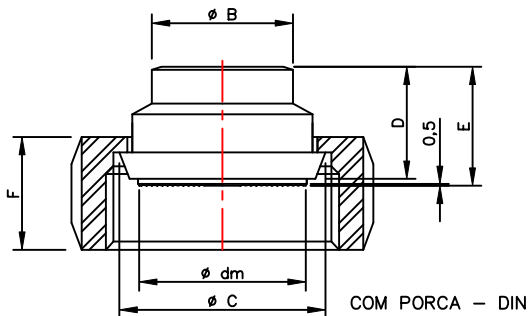
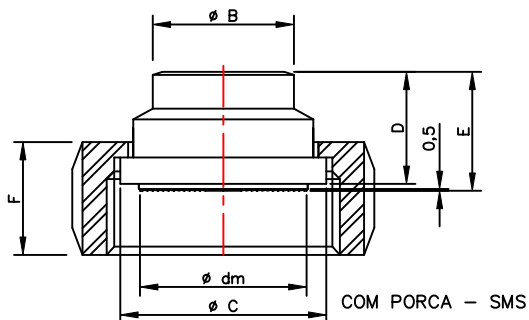
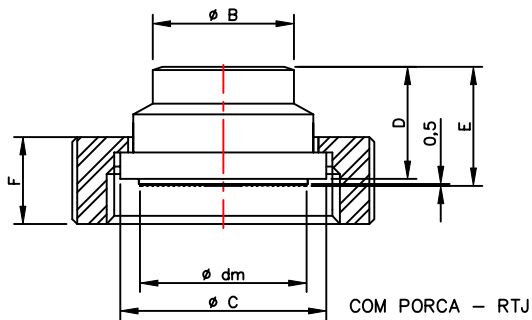
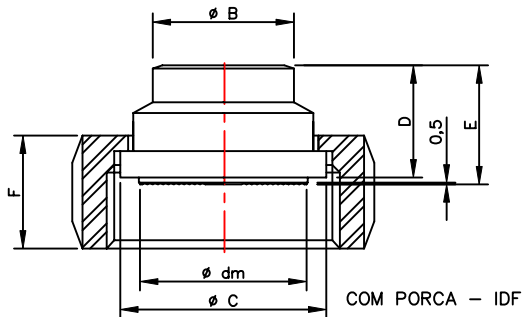


Tabela 8

SELO QUÍMICO COM PORCA - IDF								
CÓDIGO	D.N (Pol.)	P.N (Bar)	DIMENSÕES (mm)					
			dm	B	C	D	E	F
SQF 1	1"	40	22,0	30,0	33,8	34,0	37,0	30,0
SQF 2	1.1/2"	40	34,0	42,5	47,0	34,0	37,0	30,0
SQF 3	2"	40	47,0	56,0	60,5	34,0	37,0	30,0
SQF 4	2.1/2"	25	60,0	69,0	74,0	34,0	37,0	30,0
SQF 5	3"	25	73,0	82,0	87,5	34,0	37,0	30,0

Tabela 9

SELO QUÍMICO COM PORCA - RTJ								
CÓDIGO	D.N (Pol.)	P.N (Bar)	DIMENSÕES (mm)					
			dm	B	C	D	E	F
SQF 6	1"	40	22,0	33,0	41,0	31,5	35,0	22,0
SQF 7	1.1/2"	40	35,0	45,5	54,0	31,5	35,0	22,0
SQF 8	2"	40	47,0	58,0	67,0	31,5	35,0	22,0
SQF 9	2.1/2"	25	60,0	71,0	79,0	31,5	35,0	22,0
SQF 10	3"	25	73,0	83,5	92,0	31,5	35,0	22,0

Tabela 10

SELO QUÍMICO COM PORCA - SMS								
CÓDIGO	D.N (Pol.)	P.N (Bar)	DIMENSÕES (mm)					
			dm	B	C	D	E	F
SQF 11	1"	40	22,0	31,0	35,5	30,5	34,0	20,0
SQF 12	1.1/2"	40	34,0	47,0	55,0	30,5	34,0	20,0
SQF 13	2"	40	47,0	59,5	65,0	30,5	34,0	20,0
SQF 14	2.1/2"	25	60,0	73,0	80,0	30,5	34,0	20,0
SQF 15	3"	25	73,0	86,0	93,0	30,5	34,0	20,0

Tabela 11

SELO QUÍMICO COM PORCA - DIN								
CÓDIGO	D.N (Pol.)	P.N (Bar)	DIMENSÕES (mm)					
			dm	B	C	D	E	F
SQF 16	1"	40	22,0	35,0	44,0	30,5	44,0	21,0
SQF 17	1.1/2"	40	34,0	48,0	56,0	30,5	44,0	21,0
SQF 18	2"	40	47,0	61,0	68,5	30,5	44,0	21,0
SQF 19	2.1/2"	25	60,0	79,0	86,0	30,5	44,0	21,0
SQF 20	3"	25	73,0	93,0	100,0	30,5	44,0	21,0

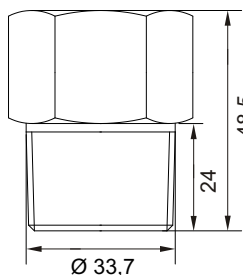
Selo Diafragma

Conexão por rosca

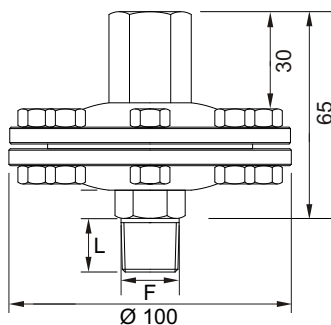
Definição

Os Selos Diafragma IOPE da série 830 são construídos de forma a tender às mais variadas características de processo. Seus corpos são fabricados em aço carbono, inox ou PTFE e, na parte sensível, membrana. Além destes são aplicados outros materiais como: monel, hasteloy, tântalo, conforme a necessidade do processo.

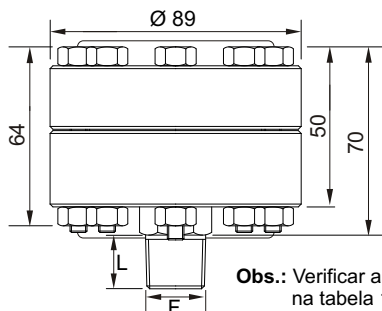
Os Selos são acessórios usados em conjunto com manômetros, pressostatos e transmissores de pressão, adequados para uso em meios corrosivos, contaminados, quentes, viscosos ou cristalizáveis, em indústrias químicas, petroquímicas, alimentícias, farmacêuticas, etc.



830.01
Roscado Simples



830.02
Para baixa pressão



830.03
Para alta pressão

Obs.: Verificar as dimensões "F" e "L" na tabela 1 da pg. 123

Como especificar:

01		04
02		05
03		
01 Modelo	830.01 - Roscado simples 830.02 - Para baixa pressão 830.03 - Para alta pressão	
02 Tipo	00 - Conexão rosca simples macho 01 - Conexão rosca macho Ø 100 mm 02 - Conexão rosca fêmea Ø 100 mm 03 - Conexão rosca macho Ø 89 (alta pressão) 04 - Conexão rosca fêmea Ø 89 (alta pressão)	
03 Material do Corpo	AC - Aço carbono 304 - Aço inox 304 316 - Aço carbono 316 TP - Total PTFE PTAC - Inferior PTFE + superior em aço carbono PT04 - Inferior PTFE + superior em aço inox 304 PT16 - Inferior PTFE + superior em aço inox 316 99 - Outros - especificar	
04 Material da Membrana	304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316 PT - PTFE PT04 - PTFE + inox 304 PT16 - PTFE + inox 316 MO - Monel TA - Tântalo HA - Hasteloy 99 - Outros - especificar	
05 Rosca de Processo	14N - 1/4 NPT 14B - 1/4 BSP 12B - 1/2 BSP 12N - 1/2 NPT	10N - 1" NPT 10B - 1" BSP

Selo Diafragma

Conexão flangeada

Definição

Os Selos Diafragma IOPE da série 830 são construídos de forma a atender às mais variadas características de processo. Seus corpos são fabricados em aço carbono, inox ou PTFE e, na parte sensível, membrana. Além destes são aplicados outros materiais como: monel, hasteloy, tântalo, conforme a necessidade do processo.

Os Selos são acessórios usados em conjunto com manômetros, pressostatos e transmissores de pressão, adequados para uso em meios corrosivos, contaminados, quentes, viscosos ou cristalizáveis, em indústrias químicas, petroquímicas, alimentícias, farmacêuticas, etc.



Como especificar:

01			04
02			05
03			
01 Modelo	830.04 - Membrana Fixa lado superior por anel oring (ver tabela 1, na pg. seguinte) 830.05 - Membrana Fixa lado inferior por processo de solda (ver tabela 2, na pg. seguinte)		
02 Material do Corpo	AC - Aço carbono 304 - Aço inox 304 316 - Aço carbono 316 99 - Outros - especificar		
03 Material da Membrana	304 - inox 304 316 - inox 316 PT - PTFE PT04 - PTFE + inox 304 PT16 - PTFE + inox 316	MO - Monel TA - Tântalo HA - Hasteloy 99 - Outros - especificar	
04 Conexão Instrumento	12B - 1/2 BSP 99 - Outras, sob consulta		
05 Diâmetro Flange	Ver tabela (pg. Seguinte)		

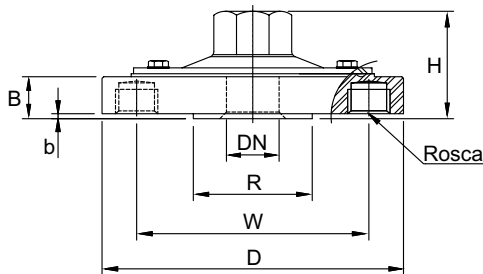


Tabela 1 - Flange Dupla para Baixa Pressão (830.04)

ASME B16.5-2003

DN	Classe	Ø Flange	Ø Ressalto	Ø Entre Roscas	Esp. S/ Ressalto	Ressalto	Esp. C/ Ressalto	Altura Total	Rosca
		D	R	W		b	B	H	
1/2"	150	90	34,90	60,30	11,20	1,60	12,80	42,80	4x1/2 UNC
	300	95	34,90	66,70	12,70	1,60	14,30	44,30	4x1/2 UNC
	600	95	34,90	66,70	14,30	6,35	20,65	50,65	4x1/2 UNC
Ø15	1500	120	34,90	82,60	22,30	6,35	28,65	58,65	4x3/4 UNC
3/4"	150	100	42,90	69,90	12,70	1,60	14,30	44,30	4x1/2 UNC
	300	115	42,90	82,60	14,30	1,60	15,90	45,90	4x5/8 UNC
	600	115	42,90	82,60	15,90	6,35	22,25	52,25	4x5/8 UNC
Ø20	1500	130	42,90	88,90	25,40	6,35	31,75	61,75	4x3/4 UNC
1"	150	110	50,80	79,40	14,30	1,60	15,90	45,90	4x1/2 UNC
	300	125	50,80	88,90	15,90	1,60	17,50	47,50	4x5/8 UNC
	600	125	50,80	88,90	17,50	6,35	23,85	53,85	4x5/8 UNC
Ø25	1500	150	50,80	101,60	28,60	6,35	34,95	64,95	4x7/8 UNC
1.1/2"	150	125	73,00	98,40	17,50	1,60	19,10	49,10	4x1/2 UNC
	300	155	73,00	114,30	19,10	1,60	20,70	50,70	4x3/4 UNC
	600	155	73,00	114,30	22,30	6,35	28,65	58,65	4x3/4 UNC
Ø40	1500	180	73,00	123,80	31,80	6,35	38,15	68,15	4x1 UNC

Obs.: Qualquer outra medida diferente da tabela acima, somente sob consulta.
Os Flanges com medida "W" inferior a 100,00 mm serão fornecidos com altura "H" mais 10,0 mm não passante

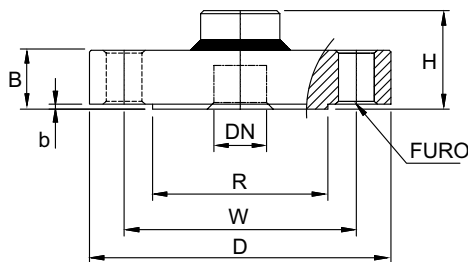


Tabela 2 - Flange Simples (830.05)

ASME B16.5-2003

DN	Classe	Ø Flange	Ø Ressalto	Entre Furos	Esp. S/ Ressalto	Ressalto	Esp. C/ Ressalto	Altura Total	Furo
		D	R	W		b	B	H	
1/2"	150	90	34,90	60,30	11,20	1,60	12,80	42,80	21,34
	300	95	34,90	66,70	12,70	1,60	14,30	44,30	21,34
	600	95	34,90	66,70	14,30	6,35	20,65	50,65	21,34
Ø15	1500	120	34,90	82,60	22,30	6,35	28,65	58,65	21,34
3/4"	150	100	42,90	69,90	12,70	1,60	14,30	44,30	26,67
	300	115	42,90	82,60	14,30	1,60	15,90	45,90	26,67
	600	115	42,90	82,60	15,90	6,35	22,25	52,25	26,67
Ø20	1500	130	42,90	88,90	25,40	6,35	31,75	61,75	26,67
1"	150	110	50,80	79,40	14,30	1,60	15,90	45,90	33,40
	300	125	50,80	88,90	15,90	1,60	17,50	47,50	33,40
	600	125	50,80	88,90	17,50	6,35	23,85	53,85	33,40
Ø25	1500	150	50,80	101,60	28,60	6,35	34,95	64,95	33,40
1.1/2"	150	125	73,00	98,40	17,50	1,60	19,10	49,10	48,26
	300	155	73,00	114,30	19,10	1,60	20,70	50,70	48,26
	600	155	73,00	114,30	22,30	6,35	28,65	58,65	48,26
Ø40	1500	180	73,00	123,80	31,80	6,35	38,15	68,15	48,26

Obs.: Qualquer outra medida diferente da tabela acima, somente sob consulta.

Potes de Selagem ou Condensação

Os Potes de selagem são utilizados como barreira entre a linha principal de vapor ou líquidos e os instrumentos secundários de medição.

Eles também são utilizados para reduzir a temperatura dos fluidos a fim de proporcionar a medição sem danificar os instrumentos.

São geralmente utilizados em linhas onde não é possível a instalação de instrumentos de medição, agindo nestas condições como barreira líquida na instalação de transmissores.

Fabricados conforme padrão ISA, em Aço Carbono, Aço Inoxidável AISI 304 ou 316. É possível a fabricação em outros tipos de aço (sob consulta).

Dimensionais padrões de diâmetro de 2" a 6", nas dimensões *schedule 80, 160*.

As conexões são sempre em NPT, a soldagem dos CAP's e as roscas tipo COLLAR, são testadas hidrostaticamente e podem ser radiografadas quando solicitado pelo cliente.

Os tamanhos tem como regra básica que o volume do pote de selagem seja igual ao volume a ser utilizado no conjunto de medição.

Na capacidade do pote leva-se em conta a umidade relativa e pressão.

A construção *standard* inclui sempre a drenagem ou enchimento quando necessário.

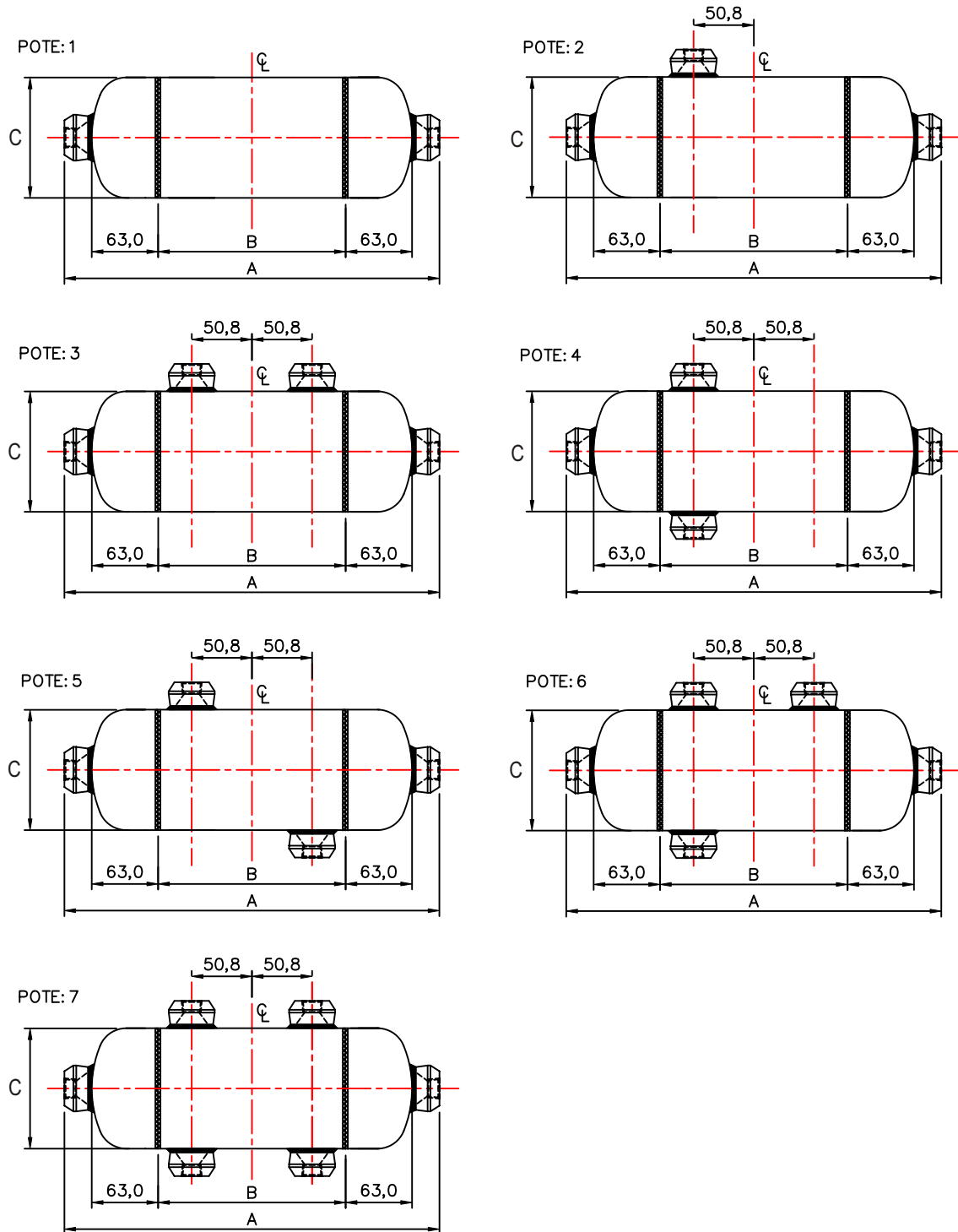
Abaixo e na próxima página apresentamos as figuras dos potes. Outras construções são possíveis mediante estudo de viabilidade e pedido.



Como especificar:

01			05
02			06
03			07
04			08
01 Modelo	850.01 - Pote de Selagem		
02 Tipo	1 - Pote 1 2 - Pote 2	3 - Pote 3 4 - Pote 4	5 - Pote 5 6 - Pote 6 (ver pg. seguinte)
03 Material Construtivo	01 - Aço inox AISI 304 02 - Aço inox AISI 316 03 - Aço carbono 04 - Outros		
04 Conexões	12 - 1/2" 14 - 1/4"		
05 Padrão	01 - SE (Solda de encaixe) 02 - SW (Solda de topo) 03 - Rosca 1/2" 04 - Rosca 1/4"		
06 Comprimento do pote	A - Dimensão A (em mm) B - Dimensão B (em mm)		
07 Diâmetro do pote (C)	2 - 2" 5 - 5" 3 - 3" 6 - 6" 4 - 4"		
08 Schedule	SCH 80 SCH 160		

Potes de Selagem ou Condensação



Tubo Sifão

Aplicação

Os Tubos Sifão IOPE da série 840, tipos: "U", Trombeta e Bobina, itens 01, 02 e 03 respectivamente, são acessórios utilizados em manômetros, pressostatos e/ou transmissores de pressão, com a função de resfriamento do produto antes da chegada deste ao instrumento.

Princípio de funcionamento

O condensado do meio sob pressão na linha, coletado na parte espiralada ou em forma de "U" do sifão, evita o contato direto, sendo que é necessário encher o tubo primeiramente com água ou outro líquido de separação, para evitar o contato direto.

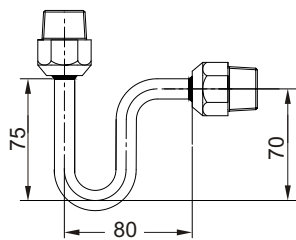
Características técnicas:

Pressão máxima em AISI 316L: 150 Bar.

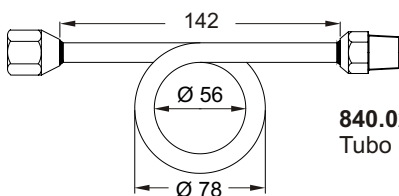
Pressão máxima em latão: 25 Bar.

Temperatura de trabalho: AISI 316 L, 100 Bar, 300°C.

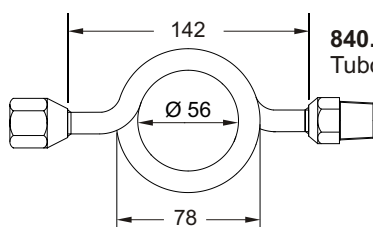
Conexões: 1/4", 1/2" - macho/ fêmea.



840.01
Tubo Sifão modelo "U"



840.02
Tubo Sifão tipo Trombeta



840.03
Tubo Sifão modelo Bobina



Como especificar:

01		05
02		
03		
04		
01 Tipos de Tubos Sifão	<p>840.01 - Tipo de "U" para ser instalado em conexões horizontais de pressão</p> <p>840.02 - Tipo trombeta para ser instalado em conexões verticais de pressão</p> <p>840.03 - Tipo bobina para ser instalado em conexões verticais de pressão</p>	
02 Conexões	<p>14N - 1/4" NPTF Instrumento e 1/4" NPTM ao processo</p> <p>14B - 1/4" BSPF Instrumento e 1/4" BSPM ao processo</p> <p>12N - 1/2" NPTF Instrumento e 1/2" NPTM ao processo</p> <p>12B - 1/2" BSPF Instrumento e 1/2" BSPM ao processo</p>	
03 Tipos Construtivos	<p>01 - Macho x Macho</p> <p>02 - Fêmea x Fêmea</p> <p>03 - Fêmea x Macho</p>	<p>01 - Fêmea x Solda</p>
04 Material Construtivo	<p>01 - Aço Inox AISI 304 Sch 40</p> <p>02 - Aço Inox AISI 304 Sch 80</p> <p>03 - Aço Inox AISI 304 Sch 160</p> <p>04 - Aço Inox AISI 316 Sch 40</p> <p>05 - Aço Inox AISI 316 Sch 80</p> <p>06 - Aço Inox AISI 316 Sch 160</p>	<p>07 - Aço Carbono 40</p> <p>08 - Aço Carbono 80</p> <p>09 - Aço Carbono 160</p> <p>10 - Latão</p> <p>11 - Outros</p>
05 Casos Especiais	<p>Em casos especiais, preencher o campo abaixo:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>	

INTRODUÇÃO À TEMPERATURA

O Objetivo de se medir e controlar as diversas variáveis físicas em processos industriais é obter um produto de alta qualidade, com melhores condições de rendimento e segurança, a custos compatíveis com as necessidades do mercado consumidor.

Nos diversos segmentos de mercado, sejam estes químicos, petroquímicos, siderúrgicos, cerâmicos, farmacêuticos, vidreiros, alimentícios, papel e celulose, hidrelétricos, nucleares entre outros, a monitoração da variável Temperatura é fundamental para a obtenção do produto final especificado.

DEFINIÇÃO DE TEMPERATURA E CALOR

Todas as substâncias são constituídas de pequenas partículas e moléculas que se encontram em contínuo movimento. Quanto mais rápido o movimento das moléculas, mais quente se apresenta o corpo e quanto mais lento, mais frio apresenta o corpo. Então define-se temperatura como o grau de agitação térmica das moléculas. Calor é a energia em trânsito ou a forma de energia que é transferida através da fronteira de um sistema em virtude da diferença de temperatura.

ESCALAS DA TEMPERATURA

A primeira escala de temperatura foi a de *Fahrenheit* em 1714, no qual se convencionou 32°F para a temperatura de congelamento de uma mistura entre gelo e amônia e 212°F para a temperatura de ebulição da água.

A diferença entre estes pontos foi dividida em 180 partes iguais a qual se deu o nome de grau *Fahrenheit*.

Mais tarde, Celsius tomando os mesmos dois pontos, definiu 0°C para o congelamento da água e 100°C para a ebulição da água, ambas à pressão atmosférica, a qual se deu o nome de graus Celsius.

No princípio de 1800, Thomsom (Lord Kelvin) desenvolveu uma escala termodinâmica universal, baseada no coeficiente de expansão de um gás ideal. Kelvin estabeleceu o conceito de Zero Absoluto e a sua escala permanece como padrão para a termometria moderna.

Zero absoluto ou Zero *Kelvin* é a menor temperatura que um corpo pode alcançar, 0 K equivale a -273,15°C.

As equações de conversão das unidades mais usadas na termometria moderna são:

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \cdot 5/9$$

$$^{\circ}\text{F} = 9/5 \cdot ^{\circ}\text{C} + 32$$

$$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273,15$$

Existem outras escalas como a Rankine e a Réaumur, porém são de pouco uso:

$$^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 459,67$$

$$^{\circ}\text{Re} = 4/5 \cdot ^{\circ}\text{C}$$

ESCALA INTERNACIONAL DE TEMPERATURAS

Para melhor expressar as leis da termodinâmica, foi criada uma escala baseada em fenômeno de mudança de estado físico de substâncias puras, que ocorrem em condições únicas de temperatura e pressão. São chamados de pontos fixos de temperatura.

Chama-se esta escala de IPTS - Escala Prática Internacional de Temperatura. A primeira escala prática internacional de temperatura surgiu em 1927, modificada em 1948 (IPTS-48). Em 1960 mais modificações foram feitas e em 1968 uma nova Escala Prática Internacional de Temperatura foi publicada (IPTS-68).

A IPTS-68 cobre uma faixa de -259,34 a 1064,34°C baseada em pontos de fusão, ebulição e pontos triplos de certas substâncias puras como por exemplo, o ponto de fusão de alguns metais puros.

Hoje existe a ITS-90 Escala Internacional de Temperatura, definida em fenômenos determinísticos de temperatura e que definiu alguns novos pontos fixos de temperatura.

Pontos Fixos	ITS-68	ITS-90
Ebulição do Oxigênio	-182,962°C	-182,954°C
Ponto Triplo da Água	+0,010°C	+0,010°C
Solidificação do Estanho	+231,968°C	+231,928°C
Solidificação do Zinco	+419,580°C	+419,527°C
Solidificação do Prata	+961,930°C	+961,780°C
Solidificação do Ouro	+1064,430°C	+1064,180°C

Termômetros Bimetálicos

Diâmetro: 30, 40, 50, 60, 80, 100 e 150

Definição

Os termômetros bimetálicos industriais IOPE da série 910.01, são construídos em caixa de aço carbono com tampa parafusada. Possuem haste reta ou angular. São instrumentos utilizados para a medição de temperatura em vários processos, como fornos, caldeiras e outros.

São instrumentos que tem excelente repetibilidade aliada a uma construção robusta, o que possibilita uma grande versatilidade de aplicação com baixo custo.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço carbono estampado, acabamento em pintura esmaltada na cor preta.

Anel: Aço carbono estampado, frente aberta, encaixe baioneta, acabamento em pintura esmaltada preta, fixada por parafuso.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm.

Elemento sensor: Bimetal na forma helicoidal.

Haste: Latão.

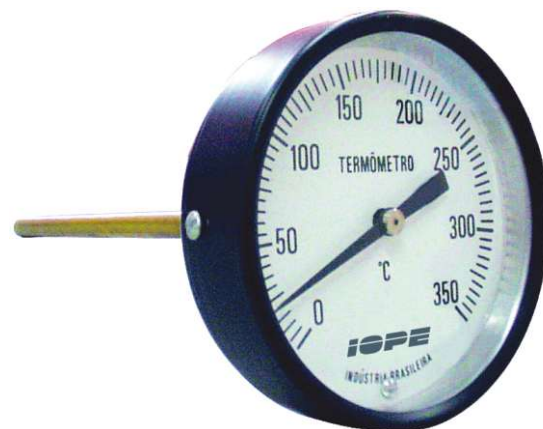
Conexão: Latão.

Ponteiro: Balanceado com ajuste micrométrico em alumínio anodizado preto.

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Precisão: 2% em relação ao fundo da escala.

Faixa de temperatura: Faixa de -30°C a 500°C.

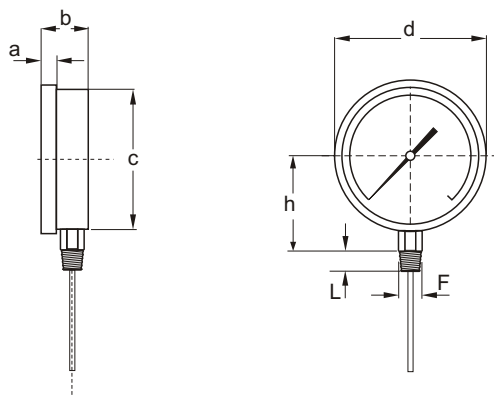


Como especificar:

01				05
02				06
03				07
04				08
01 Modelo	910.01 - Termômetro Standard			
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular (sem flange) C - Angular com flange traseira			
03 Diâmetro	30 - Ø 30 40 - Ø 40 50 - Ø 50	60 - Ø 60 80 - Ø 80	100 - Ø 100 150 - Ø 150	
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono			
05 Escala	Ver Tabela 2 da pg. 123			
06 Diâmetro da Rosca	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP	38N - 3/2" NPT 38B - 3/8" BSP	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP	
07 Material da Rosca	500 - Latão			
08 Comprimento da Haste	Conforme tabela 3 (pg. 123). Caso necessite de outras formas, especificar no campo "complemento", abaixo. Complemento <input type="text"/>			

Termômetros IOPE

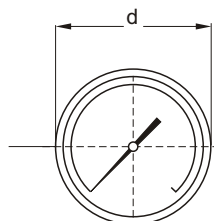
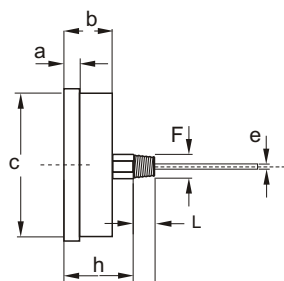
Tipos, Dimensões e Pesos



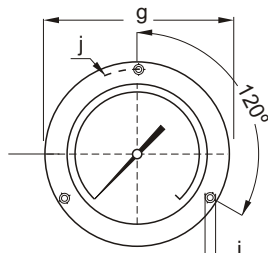
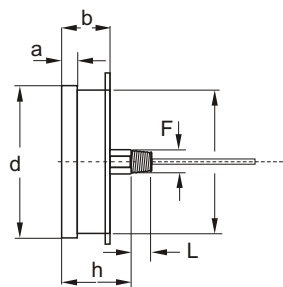
TIPO A
Montagem Reta

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	K	L	m	n	o	p	q
80	20	40	78	80	*	*	-	50	-	-	-	*	-	-	-	-	-
100	20	40	98	100	*	*	-	60	-	-	-	*	-	-	-	-	-
150	21	40	149	152	*	*	-	87	-	-	-	*	-	-	-	-	-

* Verificar as dimensões para termômetros na **Tabela 1** da página 123.



TIPO B
Montagem angular sem flange



TIPO A
Montagem angular com flange traseira

Opcionais:

- Poços Termométricos
- Flange Sanitária
- Bucim Regulável
- Contato Elétrico
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
30	7,5	9	28,5	29,5	*	*	-	16	-	-	-	*	-	-	-	-	-
40	7,5	11	39,2	40	*	*	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	15	20	50	51	*	*	57,5	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	7,5	33	61,5	68,5	*	*	85	42	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-	-
80	21	26	78	80	*	*	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	21	27	58	100	*	*	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	21	29	148	152	*	*	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Verificar as dimensões para termômetros na **Tabela 1** da página 123.

Termômetros Bimetálicos em Aço Inox

Diâmetro: 63, 80, 100, 114 e 150

Definição

Os termômetros bimetálicos petroquímicos IOPE da série 930.01 e 930.02 são construídos totalmente em aço inox, com tampa com encaixe baioneta e hermeticamente fechado proporcionando ao instrumento elevada resistência a impactos e a intempéries, como poeira e respingos de água. Estes instrumentos podem ser fornecidos com preenchimento de líquido amortecedor, ideal para trabalhos em locais sujeitos a vibrações.

São instrumentos para aplicações em ar ou gases e fluidos compatíveis com aço inox 304 ou 316, aplicados na indústria química, farmacêutica, petroquímicas e outros.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço inox estampado, frente aberta, com engate baioneta, acabamento polido.

Anel: Aço inox, estampado com engate baioneta, acabamento polido.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm.

Elemento sensor: Bimetal na forma helicoidal.

Haste: Em aço inox 304 ou 316, diâmetro 1/4" ou 3/8"

Conexão: Em aço inox 304 ou 316.

Ponteiro: Balanceado com ajuste micrométrico em alumínio anodizado.

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Precisão: 1,5% em relação ao fundo da escala.

Faixa de temperatura: Faixa de -30°C a 500°C.

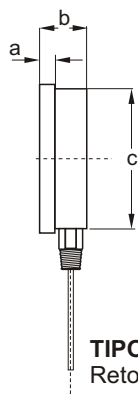


Como especificar:

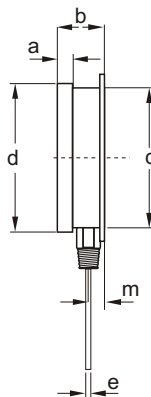
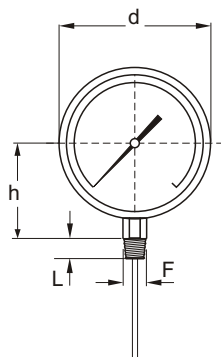
01			06
02			07
03			08
04			09
05			
01 Modelo	930.01 - Termômetro petroquímico 930.02 - Termômetro petroquímico com caixa IP66		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta sem flange traseira B - Reta com flange traseira C - Angular sem flange traseira D - Angular com flange traseira		
03 Diâmetro	60 - Ø 60 80 - Ø 80 100 - Ø 100	114 - Ø 114 150 - Ø 150	
04 Material da Caixa	304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316		
05 Escala	Ver Tabela 2 da pg. 123		
06 Diâmetro da Rosca	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP	
07 Material da Rosca	304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316 00 - Sem rosca	*Acrescentar BA para Bucim ajustável	
08 Comprimento da Haste	Conforme tabela 3 (pg. 123). Caso necessite de outras formas, especificar no campo "complemento", abaixo. Complemento <input type="text"/>		
09 Opcionais	GL - Glicerina SI - Silicone		

Termômetros IOPE

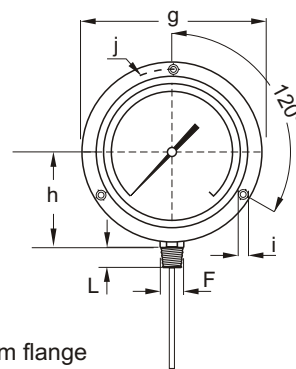
Tipos, Dimensões e Pesos



TIPO A
Reto sem flange

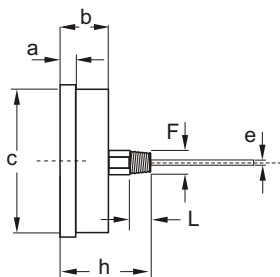


TIPO B
Reto com flange traseira

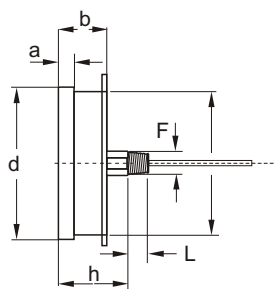
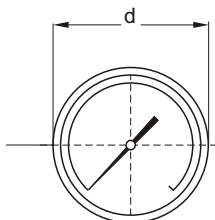


DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
80	15	47	80	92	*	*	113	60	5	95	-	*	18	-	-	-	-
100	15	50	100	114	*	*	140	70	5	122	-	*	18	-	-	-	-
114	15	50	115	129	*	*	155	80	5	135	-	*	18	-	-	-	-
150	15	50	150	160	*	*	195	100	5	175	-	*	18	-	-	-	-

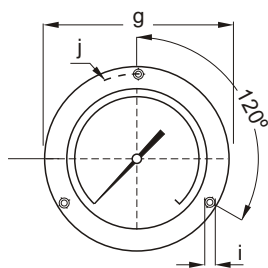
* Verificar as dimensões para termômetros na **Tabela 1** da página 123.



TIPO C
Angular sem flange



TIPO D
Angular com flange traseira



DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
63	6	32	62	69	*	*	85	50	5	76	-	*	-	-	-	-	-
80	15	23	80	92	*	*	113	40	5	95	-	*	-	-	-	-	-
100	15	23	100	114	*	*	140	40	5	122	-	*	-	-	-	-	-
114	15	23	114	128	*	*	155	40	5	135	-	*	-	-	-	-	-
150	15	23	150	160	*	*	195	40	5	175	-	*	-	-	-	-	-

* Verificar as dimensões para termômetros na **Tabela 1** da página 123.

Opcionais:

- Poços Termométricos
- Flange Sanitária
- Bucim Regulável
- Contato Elétrico
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

Termômetro Bimetálico de Ângulo Ajustável (every angle)

Diâmetro: 80, 100 e 150

Definição

Os termômetros bimetálicos petroquímicos IOPE da série 940.01 e 940.02 são construídos totalmente em aço inox, com tampa com encaixe baioneta e hermeticamente fechados proporcionando aos instrumentos elevada resistência a impactos e a intempéries, como poeira e respingos de água. Estes instrumentos podem ser fornecidos com preenchimento de líquido amortecedor, ideal para trabalhos em locais sujeitos a vibrações.

São instrumentos para aplicações em ar ou gases e fluidos compatíveis com aço inox 304 ou 316.

Esta linha tem como uma de suas características a possibilidade de ajuste do mostrador em relação à haste. Através de um mecanismo (junta articulável), indicada para instalação em áreas onde um instrumento convencional não possibilita a leitura é indicada para indústria química e petroquímica em geral, entre outras.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: aço inox, frente aberta, com engate baioneta, acabamento polido.

Anel: aço inox, estampado com engate baioneta, acabamento polido.

Visor: vidro plano, espessura 3 mm.

Elemento sensor: Bimetal na forma helicoidal.

Haste: em aço inox 304 ou 316, diâmetro 1/4" ou 3/8".

Conexão: em aço inox 304 ou 316.

Ponteiro: balanceado com ajuste micrométrico em alumínio anodizado preto.

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Precisão: 1,5% em relação ao fundo da escala.

Faixa de temperatura: Faixa de -30°C a 500°C.

Anéis de vedação: borracha nitrílica.

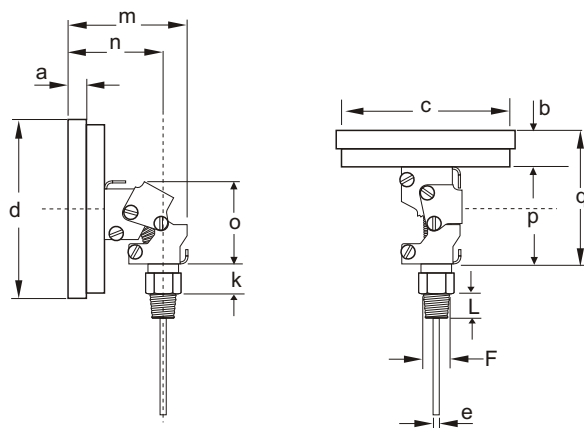
Articulação: chapa de aço inox com batente de posição que permite o ajuste do ângulo entre 0 e 90°.



Como especificar:

01			06
02			07
03			08
04			09
05			
01 Modelo	940.01 - Termômetro petroquímico ângulo ajustável 940.02 - Term. petroquímico ângulo ajustável com caixa IP66		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Angular		
03 Diâmetro	80 - Ø 80 100 - Ø 100 150 - Ø 150		
04 Material da Caixa	304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316		
05 Escala	Ver Tabela 2 da pg. 123		
06 Diâmetro da Rosca	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP	
07 Material da Rosca	304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316 00 - Sem rosca	*Acrescentar BA para Bucim ajustável	
08 Comprimento da Haste	Conforme tabela 3 (pg. 123). Caso necessite de outras formas, especificar no campo "complemento", abaixo. Complemento <input type="text"/>		
09 Opcionais	GL - Glicerina SI - Silicone		

Termômetros IOPE
Tipos, Dimensões e Pesos



Opcionais:

- Poços Termométricos
- Flange Sanitária
- Bucim Regulável
- Contato Elétrico
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	K	L	m	n	o	p	q
80	15	23	100	114	*	*	-	-	-	-	17	*	77	63	61	65	90
100	15	23	114	129	*	*	-	-	-	-	17	*	77	63	61	65	90
150	15	23	150	160	*	*	-	-	-	-	17	*	77	63	61	65	90

* Verificar as dimensões para termômetros na **Tabela 1** da página 123.

Termômetro Caixa Baioneta

Diâmetro: 80, 100, 114 e 150

Definição

Os termômetros bimetálicos industriais IOPE da série 920.01, são construídos em caixa de aço carbono com tampa com encaixe baioneta e hermeticamente fechado, proporcionando ao instrumento elevada resistência ao impacto e às atmosferas, como poeira e respingos de água. Podem ser fornecidos com preenchimento do líquido amortecedor, glicerina ou silicone, ideal para trabalho em ambientes sujeitos às vibrações.

São instrumentos indicados para medição de temperatura de ar, gases, vapor, água, óleo e outros fluidos.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço carbono estampado, acabamento em pintura esmaltada na cor preta.

Anel: Aço carbono estampado, encaixe baioneta, acabamento em pintura esmaltada preta.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm.

Elemento sensor: Bimetal na forma helicoidal.

Haste: Latão.

Conexão: Latão.

Ponteiro: Balanceado com ajuste micrométrico em alumínio anodizado preto.

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Precisão: 1,5% em relação ao fundo da escala.

Faixa de temperatura: Faixa de -30°C a 500°C.

Anéis de vedação: Borracha nitrílica.



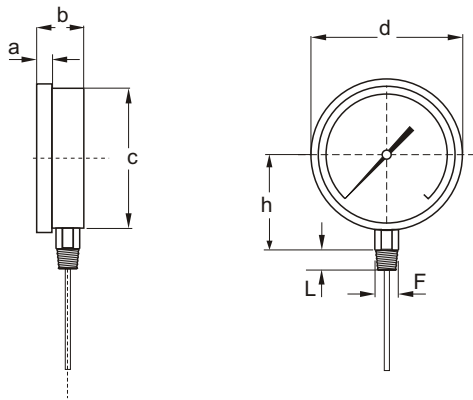
Como especificar:

01			06
02			07
03			08
04			09
05			
01 Modelo	920.01 - Termômetro industrial com encaixe baioneta		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta sem flange B - Reta com flange traseira C - Angular (sem flange) D - Angular (com flange traseira)		
03 Diâmetro	80 - Ø 80 100 - Ø 100	114 - Ø 114 150 - Ø 150	
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono		
05 Escala	Ver Tabela 2 da pg. 123		
06 Diâmetro da Rosca	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP	
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão		
08 Material da Haste	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão		
09 Comprimento da Haste	Conforme tabela 3 (pg. 123). Caso necessite de outras formas, especificar no campo "complemento", abaixo. Complemento <input type="text"/>		

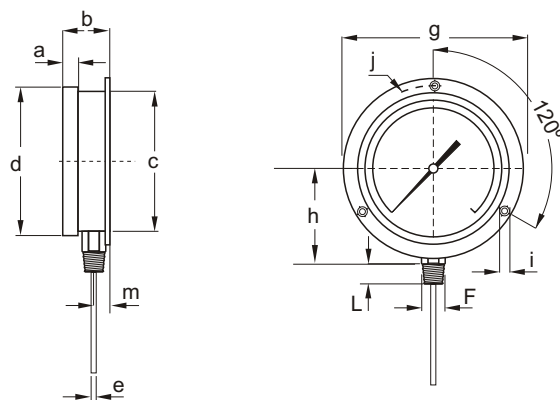
Termômetros IOPE

Tipos, Dimensões e Pesos

TIPO A
Reta sem flange

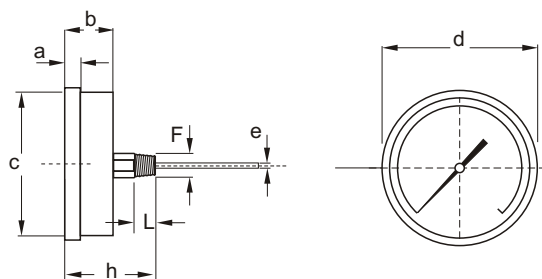


TIPO B
Reta com flange traseira

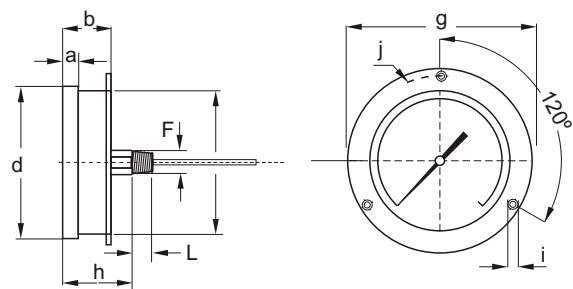


DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
80	15	47	80	92	*	*	113	60	5	95	-	*	18	-	-	-	-
100	15	50	100	114	*	*	140	70	5	122	-	*	18	-	-	-	-
114	15	50	115	129	*	*	155	80	5	135	-	*	18	-	-	-	-
150	15	50	150	160	*	*	195	100	5	175	-	*	18	-	-	-	-

* Verificar as dimensões para termômetros na **Tabela 1** da página 123.



TIPO C
Angular sem flange



TIPO D
Angular com flange traseira

Opcionais:

- Poços Termométricos
- Flange Sanitária
- Bucim Regulável
- Contato Elétrico
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
80	15	23	80	92	*	*	113	40	5	95	-	*	-	-	-	-	-
100	15	23	100	114	*	*	140	40	5	122	-	*	-	-	-	-	-
114	15	23	114	128	*	*	155	40	5	135	-	*	-	-	-	-	-
150	15	23	150	160	*	*	195	40	5	175	-	*	-	-	-	-	-

* Verificar as dimensões para termômetros na **Tabela 1** da página 123.

Termômetros Expansão a Gás - Bulbo Fixo

Diâmetro: 100, 114 e 150

Definição

Os termômetros de expansão a gás IOPE da série 950.01 e 950.02, com bulbo fixo, são construídos em caixa de aço carbono ou aço inox, com tampa com encaixe baioneta, e hermeticamente fechados, garantindo ao instrumento robustez e proteção contra atmosferas como poeira e respingos de água.

São instrumentos construídos pelo princípio de expansão dos gases em função da variação de temperatura. Esta característica dá ao instrumento respostas rápidas e precisas.

Indicados para trabalho em indústrias químicas, petroquímicas em geral, para medir temperaturas do ar, gases, vapor, óleo e outros fluidos.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço inox ou aço carbono, frente aberta, estampado.

Anel: Aço inox, estampado com engate baioneta, acabamento pintura ou polido.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm.

Elemento sensor: Bulbo com preenchimento do gás inerte.

Haste: Em aço inox 304 ou 316 ou latão.

Conexão: Em aço inox 304 ou 316 ou latão.

Ponteiro: Balanceado com ajuste micrométrico.

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Precisão: 1,5% em relação ao fundo da escala.

Faixa de temperatura: Faixa de -30°C a 500°C.

Anéis de vedação: Bomba Nitrílica.



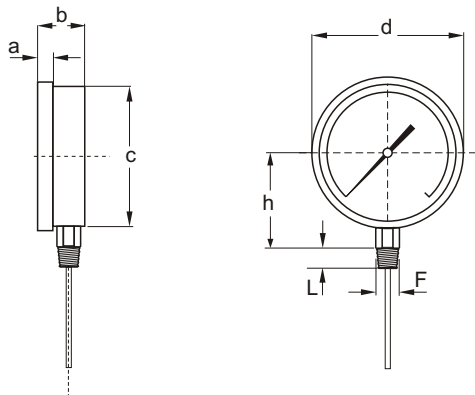
Como especificar:

01			06
02			07
03			08
04			09
05			10
01 Modelo	950.01 - Term. expansão a gás bulbo fixo 950.02 - Term. expansão a gás bulbo fixo com caixa IP66		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta sem flange B - Reta com flange traseira C - Angular (sem flange) D - Angular (com flange traseira)		
03 Diâmetro	100 - Ø 100 114 - Ø 114	150 - Ø 150	
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono 304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316		
05 Escala	Ver Tabela 2 da pg. 123		
06 Diâmetro da Rosca	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP	Acabamento BA para conexão tipo bucim ajustável
07 Material da Rosca	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão		
08 Material da Haste	304 - Aço 304 316 - Aço 316 500 - Latão		
09 Comprimento da Haste	Conforme tabela 3 (pg. 123). Caso necessite de outras formas, especificar no campo "complemento", abaixo. Complemento <input type="text"/>		
10 Opcionais	GL - Glicerina SI - Silicone		

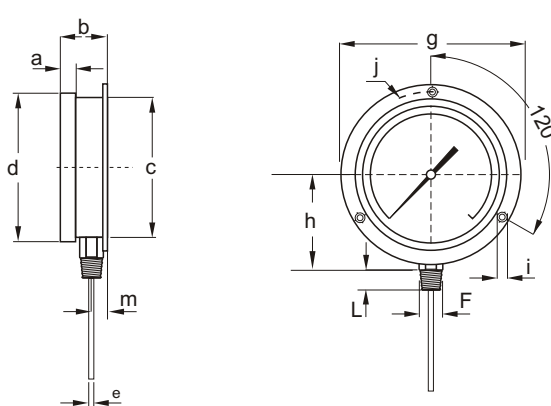
Termômetros IOPE

Tipos, Dimensões e Pesos

TIPO A
Reta sem flange

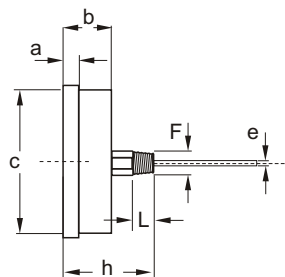


TIPO B
Reta com flange traseira

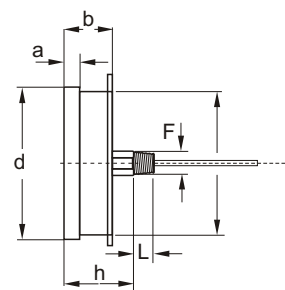


DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
100	15	50	100	114	*	*	140	70	5	122	-	*	18	-	-	-	-
114	15	50	115	129	*	*	155	80	5	135	-	*	18	-	-	-	-
150	15	50	150	160	*	*	195	100	5	175	-	*	18	-	-	-	-

* Verificar as dimensões para termômetros na **Tabela 1** da página 123.



TIPO C
Angular sem flange



TIPO D
Angular com flange traseira

Opcionais:

- Poços Termométricos
- Flange Sanitária
- Bucim Regulável
- Contato Elétrico
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
100	15	23	100	114	*	*	140	40	5	122	-	*	-	-	-	-	-
114	15	23	114	128	*	*	155	40	5	135	-	*	-	-	-	-	-
150	15	23	150	160	*	*	195	40	5	175	-	*	-	-	-	-	-

* Verificar as dimensões para termômetros na **Tabela 1** da página 123.

Termômetros Expansão a Gás - Leitura a distância

Diâmetro: 100, 114 e 150

Definição

Os termômetros de expansão a gás IOPE da série 950.03 e 950.04, com bulbo para medição a distância, são instrumentos construídos em caixa de aço carbono ou aço inox com tampa com encaixe baioneta e hermeticamente fechados, garantindo ao instrumento robustez e proteção contra impactos e atmosferas como poeira e respingos de água.

São instrumentos construídos pelo princípio de expansão dos gases em função da variação de temperatura, esta característica dá ao instrumento respostas rápidas e precisas.

Entre as características desta linha se destaca a possibilidade de se fazer o monitoramento da temperatura à distância, proporcionando comodidade e segurança ao operador.

Indicados para trabalho em indústrias químicas, petroquímicas em geral, para medir temperatura do ar, gases, vapor, óleo e outros fluidos.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço inox ou aço carbono com frente aberta, estampado, acabamento pintura preta para aço carbono ou inox polido.

Anel: Aço inox ou aço carbono, com encaixe baioneta, com acabamento pintura em preto ou aço inox polido.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm.

Elemento sensor: Bulbo preenchido com gás inerte.

Haste: Em latão ou em aço inox 304 ou 316.

Conexão: Em latão ou em aço inox 304 ou 316.

Ponteiro: Balanceado com ajuste micrométrico em alumínio anodizado preto.

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Precisão: 1,5% em relação ao fundo da escala.

Anel de vedação: Borracha Nitrílica.



Como especificar:

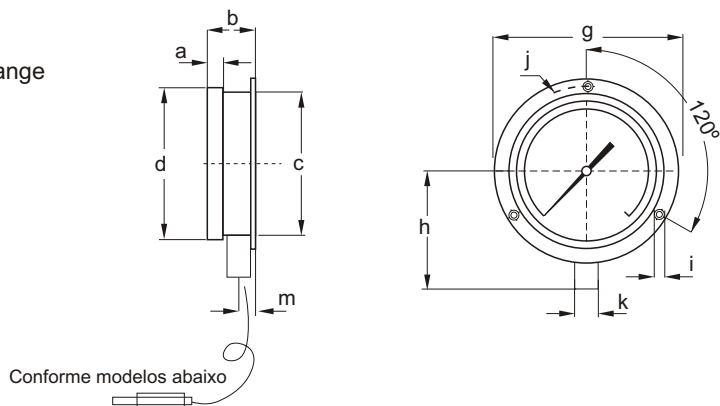
01			06
02			07
03			08
04			09
05			10
01 Modelo	950.03 - Termômetro expansão a gás, leitura a distância 950.04 - Termômetro expansão a gás, leitura a distância com caixa IP66		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta com flange traseira B - Angular com flange dianteiro C - Angular com flange traseira		
03 Diâmetro	100 - Ø 100 114 - Ø 114	150 - Ø 150	
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono 304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316		
05 Escala	Ver Tabela 2 da pg. 123		
06 Diâmetro da Rosca	14N - 1/4" NPT 14B - 1/4" BSP 00 - Sem conexão	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP	*Acabamento BA para conexão tipo buçim ajustável
07 Material da Rosca	304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316 500 - Latão		
08 Montagem do Sensor	01 03 05 07 02 04 06 08	Veja "Montagem do Sensor" na "Tabela de Tipo de Montagens" na página seguinte.	
09 Dimensão do Bulbo	Veja "Tabela de Tipo de Montagens" (Comprimento da Haste "L"), na página seguinte. Outros tipos, sob consulta.		
10 Dimensão Capilar	Anotar a Dimensão <input type="text"/>		

Termômetros IOPE

Tipos, Dimensões e Pesos

TIPO A

Reta com flange traseira

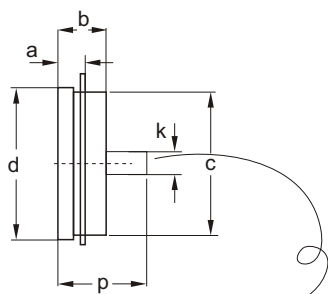


Expansão a gás total inox (100, 114 e 150)

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	K	L	m	n	o	p	q
100	15	50	100	114	-	-	140	95	5	122	16	-	18	-	-	-	-
114	15	50	115	128	-	-	155	105	5	135	16	-	18	-	-	-	-
150	15	50	150	160	-	-	195	125	5	175	16	-	18	-	-	-	-

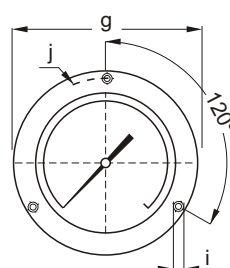
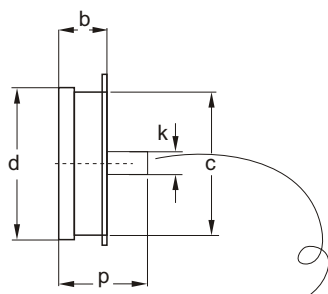
TIPO B

Angular com flange dianteira



TIPO C

Angular com flange traseira



Opcionais:

- Poços Termométricos
- Flange Sanitária
- Bucim Regulável
- Contato Elétrico
- Potes de Selagem

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

Tabela de tipo de montagens

Modelo	Montagem do Sensor	Diâmetro da Haste	Conexão		
	01 02	6,35 9,50	Sem conexão de processo		
	03 04	6,35 9,50	Rosca giratória macho (tipo porca louca)		
	05 06	6,35 9,50	Rosca giratória fêmea (tipo porca louca)		
	07 08	6,35 9,50	Rosca tipo BA - Bucim ajustável		
Comprimento da Haste "L" Padronizadas (mm)					
80	100	150	200	250	300

Termômetros Bimetálicos Termofix

Diâmetro: 80

Definição

Os termômetros bimetálicos industriais IOPE da série 960.01, são construídos em caixa de aço carbono com tampa parafusada e com haste protegida por poço de proteção de barra usinada, o que proporciona ao instrumento elevada resistência a impactos e vibração. Indicados para medição de temperatura de motores e também em uso industrial.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço carbono estampado, frente aberta, pintado em preto.

Anel: Aço carbono estampado, acabamento pintado em preto, fixado por parafusos.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm.

Elemento sensor: Bimetal na forma helicoidal.

Haste: Latão, com poço usinado

Conexão: Latão.

Ponteiro: Balanceado com acabamento pintado em preto.

Mostrador: Fundo branco, caracteres pretos, escala em arco de 270°.

Precisão: 2,5% em relação ao fundo da escala.

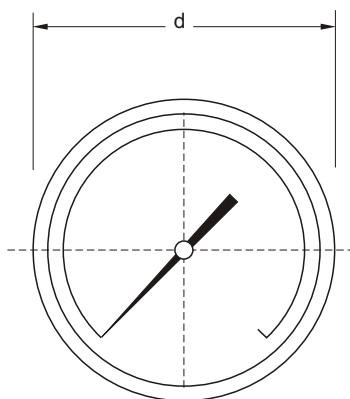
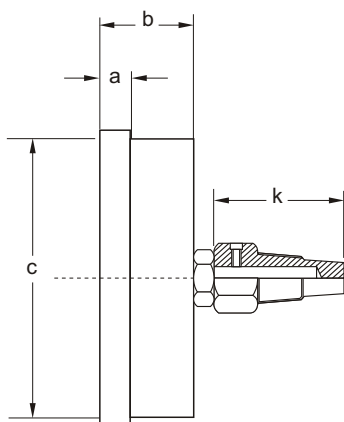
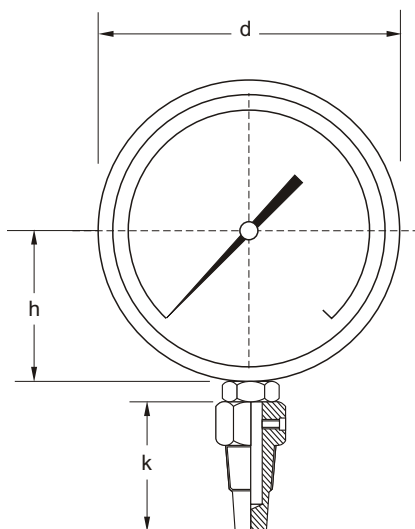
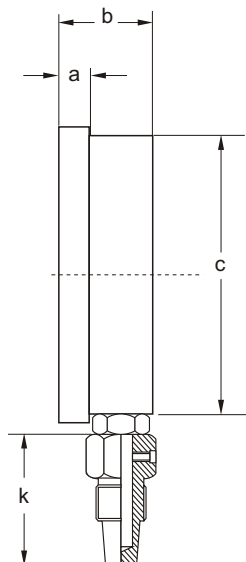
Faixa de temperatura: Faixa de 0°C a 120°C.



Como especificar:

01			05
02			06
03			07
04			08
01 Modelo	960.01 - Termômetro Termofix		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular		
03 Diâmetro	80 - Ø 80		
04 Material da Caixa	AC - Aço carbono		
05 Escala	Ver Tabela 2 da pg. 123		
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP		
07 Material da Rosca	500 - Latão		
08 Comprimento da Haste	57 mm		

Termômetros IOPE
Tipos, Dimensões e Pesos



Opcionais:

- Poços Termométricos
- Flange Sanitária
- Bucim Regulável
- Contato Elétrico

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
80	21	26	78	80	9,5	-	-	37	-	-	50	-	-	-	-	-	-

Termômetro Digital

Diâmetro: 100

Definição

Os termômetros *digital* IOPE modelos 970.01 são termômetros com alta precisão e estabilidade, sendo indicados para uso em laboratórios e em aplicações industriais diversas.

Características técnicas, construtivas e funcionais

Caixa: Aço inoxidável.

Anel: Aço inoxidável.

Visor: Vidro plano, espessura 3 mm.

Haste: Latão, com poço usinado.

Conexão: Inox 304/316.

Faixa de indicação/resolução:

-40...±199,9° (Código 200i) / 0,1°C.

-40...±500° (Código 500i) / 1°C.

-40...±1000° (Código 1000i) / 1°C.

Precisão: ± 0,5% F.E. ± último dígito.

Amostragem: 3 leituras/seg.

Display: 3 ½ Dig. (Altura do display: 13 mm).

Alimentação: 9 Vdc (bateria).

Consumo: 1,2 mW (tempo de vida útil da bateria: aproximadamente 4.000 horas de uso contínuo).



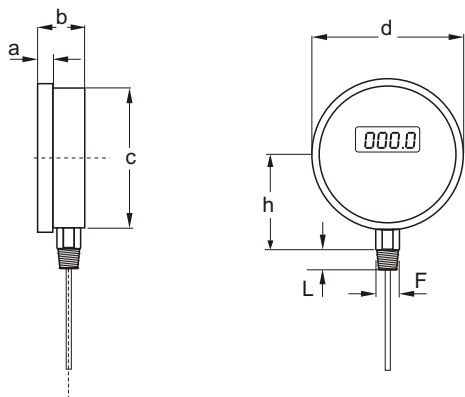
Como especificar:

01			05
02			06
03			07
04			08
01 Modelo	970.01 - Termômetro Digital		
02 Saída de Conexão (Tipo)	A - Reta B - Angular B - Reta com extensão capilar	D - Angular com extensão capilar E - Angular com flange dianteira F - Angular com flange traseira	
03 Diâmetro	100 - Ø 100 mm		
04 Material da Caixa	304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316		
05 Escala	200i - -40...±199,9°C; resolução 0,1°C 500i - -40...±500°C; resolução 1°C 500i - -40...±1000°C; resolução 1°C		
06 Diâmetro da Rosca	12N - 1/2" NPT 12B - 1/2" BSP 14N - 1/4" NPT	14B - 1/4" BSP 34N - 3/4" NPT 34B - 3/4" BSP	Obs. Rosca simples ou deslizante, favor especificar
07 Material da Rosca	304 - Aço inox 304 316 - Aço inox 316		
08 Comprimento da Haste	H50 - 50 x 1/4" H100 - 100 x 1/4" H150 - 150 x 1/4"	H200 - 200 x 1/4" H250 - 250 x 1/4" H400 - 400 x 1/4"	*Outras, especificar

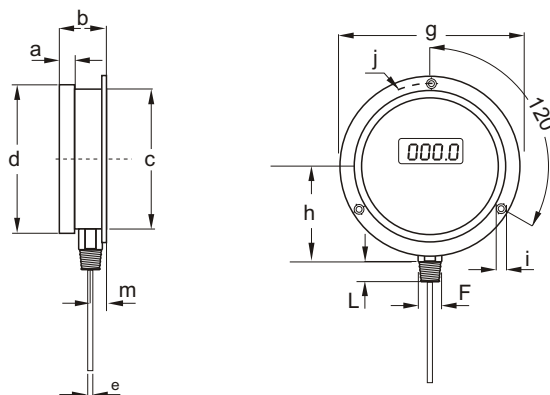
Termômetros IOPE

Tipos, Dimensões e Pesos

TIPO A
Reta sem flange

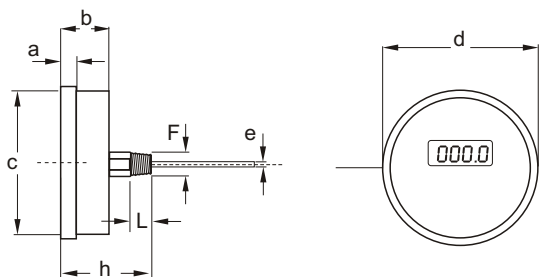


TIPO B
Reta com flange traseira

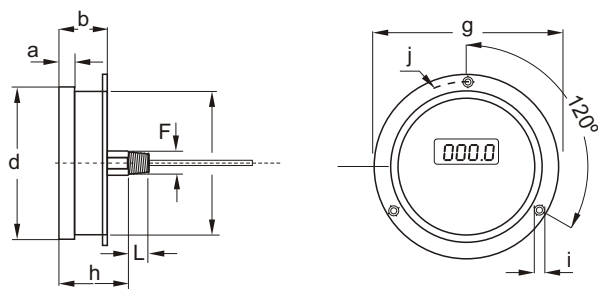


DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
100	15	50	100	114	*	*	140	70	5	122	-	*	18	-	-	-	-

* Verificar as dimensões para termômetros na **Tabela 1** da página 123.



TIPO C
Angular sem flange



TIPO D
Angular com flange traseira

DN	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j	k	L	m	n	o	p	q
100	15	23	100	114	*	*	140	40	5	122	-	*	-	-	-	-	-

* Verificar as dimensões para termômetros na **Tabela 1** da página 123.

Opcionais:

- Poços Termométricos
- Flange Sanitária
- Bucim Regulável
- Contato Elétrico

Veja mais em **Acessórios para Manômetros e Termômetros** a partir das páginas 89 e 120

Poços Termométricos

Construção

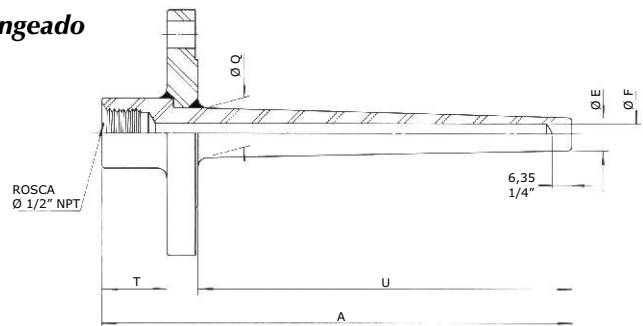
Os Poços termométricos IOPE são construídos a partir de barras maciças usinadas, executando um furo interno longitudinal mantendo a espessura da parede de acordo com as especificações, proporcionando ao conjunto final uma alta resistência mecânica à pressão e à deformação.

Para atender as frequências de ressonância, conforme ASME PTC 19.3, deverão ser informados os dados de processo. Consulte nossa engenharia.

Conforme geometria de conicidade ASME PTC 19.3

Série 6100 - Poço Termométrico de Haste Cônica Flangeado

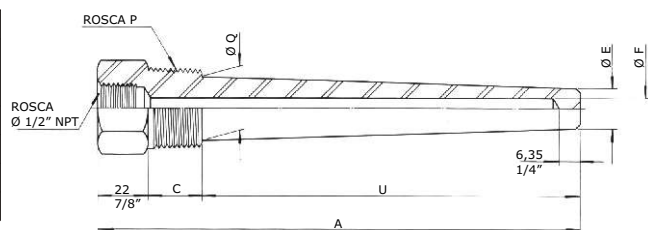
Comprimento da Haste do Temômetro	Dimensões/Poço Comprimento Total "A"	Polegadas			mm		
		Ø Q	Ø E	Ø F	Ø Q	Ø E	Ø F
4"	4.1/4"	7/8"	5/8"	0,260"	22,2	16,0	6,6
6"	6.1/4"	7/8"	49/64"	0,375"	22,2	19,5	9,5
9"	9.1/4"						
12"	12.1/4"						
15"	15.1/4"						
18"	18.1/4"						
24"	24.1/4"						



Série 6200 - Poço Termométrico de Haste Cônica Rosqueado

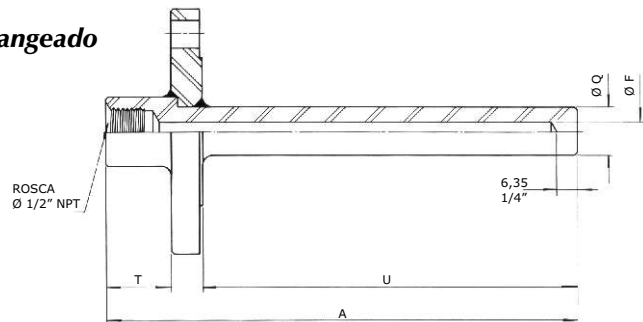
Comprimento da Haste do Temômetro e Dimensões do Poço, idem item anterior

Conexão ao Processo P (NPT)	Polegadas			mm		
	Ø Q	Ø E	Ø F	Ø Q	Ø E	Ø F
3/4"	7/8"	5/8"	0,260"	22,2	16,0	6,6
1"	1.1/16"	5/8"	0,260"	27,0	16,0	6,6
3/4"	7/8"	49,64"	0,75"	22,2	19,5	9,5
1"	1.1/16"	49,64"	0,75"	27,0	19,5	9,5



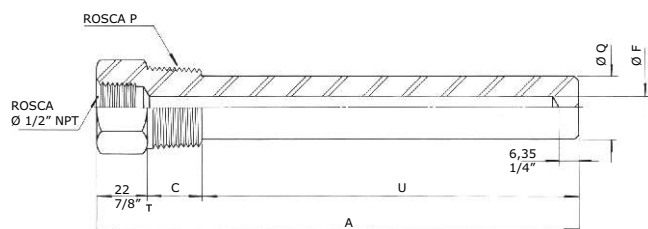
Série 6300 - Poço Termométrico de Haste Paralela Flangeado

Comprimento da Haste do Temômetro	Dimensões/Poço Comprimento Total "A"	Polegadas		mm	
		Ø Q	Ø E	Ø Q	Ø E
4"	4.1/4"	3/4"	0,260"	19,0	6,6
6"	6.1/4"	7/8"	0,375"	22,2	9,5
9"	9.1/4"				
12"	12.1/4"				
15"	15.1/4"				
18"	18.1/4"				
24"	24.1/4"				



Série 6400 - Poço Termométrico de Haste Paralela Rosqueada

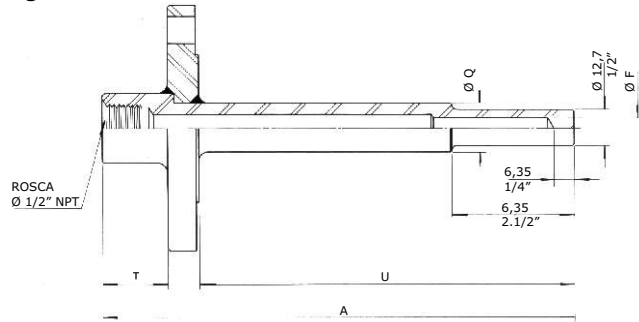
Comprimento da Haste do Temômetro	Dimensões/Poço Comprimento Total "A"	Polegadas				mm	
		Conexão ao Processo P (NPT)	Ø Q	Ø E	Ø Q	Ø E	
4"	4.1/4"	1/2"	5/8"	0,260"	16,0	6,6	
6"	6.1/4"	3/4"	5/8"	0,260"	16,0	6,6	
9"	9.1/4"	1"	5/8"	0,260"	16,0	6,6	
12"	12.1/4"	3/4"	49,64"	0,375"	19,5	9,5	
15"	15.1/4"	1"	49,64"	0,375"	19,5	9,5	
18"	18.1/4"						
24"	24.1/4"						



Poços Termométricos

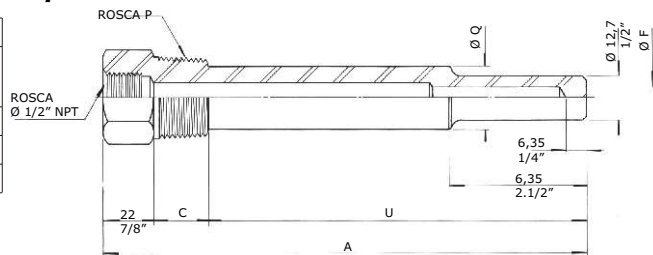
Série 6500 - Poço Termométrico de Haste Paralela Flangeado com Ponta Reduzida

Comprimento da Haste do Termômetro	Dimensões/Poço Comprimento Total "A"	Polegadas		mm	
		Ø Q	Ø E	Ø Q	Ø E
4"	4.1/4"	3/4"	0,260"	19,0	6,6
6"	6.1/4"				
9"	9.1/4"				
12"	12.1/4"				
15"	15.1/4"				
18"	18.1/4"				
24"	24.1/4"				



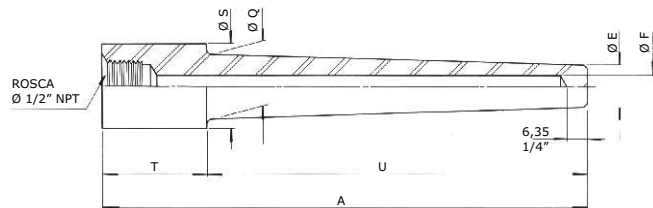
Série 6600 - Poço Termométrico de Haste Paralela Rosqueado com Ponta Reduzida

Comprimento da Haste do Termômetro	Dimensões/Poço Comprimento Total "A"	Polegadas		mm		
		Conexão ao Processo P (NPT)	Ø Q	Ø E	Ø Q	Ø E
4"	4.1/4"	1/2"	5/8"	0,260"	16,0	6,6
6"	6.1/4"					
9"	9.1/4"					
12"	12.1/4"					
15"	15.1/4"					
18"	18.1/4"					
24"	24.1/4"					



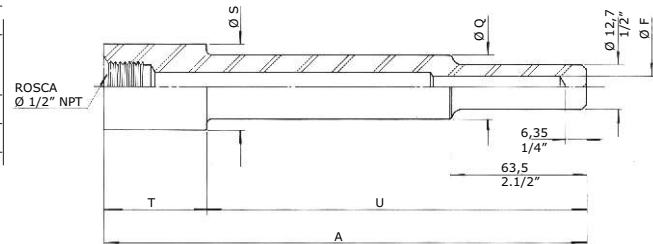
Série 6700 - Poço Termométrico de Haste Cônica para Solda do Soquete

Comprimento da Haste do Termômetro e Dimensões do Poço, idem item anterior	Diâmetro Nominal do Tubo Ø S	Polegadas			mm		
		Ø Q	Ø E	Ø F	Ø Q	Ø E	Ø F
3/4" (26,64 mm)	7/8"	49/64"	0,375"	22,2	19,5	9,5	
1" (33,40 mm)	1"	49/64"	0,375"	25,4	19,5	9,5	



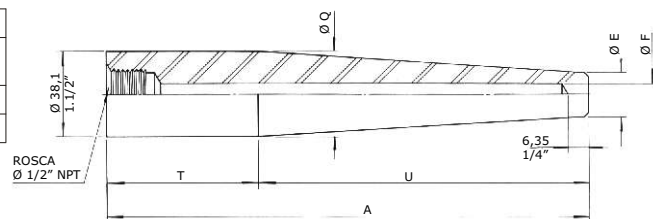
Série 6800 - Poço Termométrico de Haste Paralela para Solda do Soquete com Ponta Reduzida

Comprimento da Haste do Termômetro	Dimensões/Poço Comprimento Total "A"	Polegadas		mm		
		Diâmetro Nominal do Tubo Ø F	Ø Q	Ø E	Ø Q	Ø E
4"	4.1/4"	3/4" (26,67)	3/4"	0,260"	19,0	6,6
6"	6.1/4"					
9"	9.1/4"					
12"	12.1/4"					
15"	15.1/4"					
18"	18.1/4"					
24"	24.1/4"					



Série 6900 - Poço Termométrico de Haste Cônica para Solda ao Processo

Comprimento da Haste do Termômetro	Dimensões/Poço Comprimento Total "A"	Polegadas			mm		
		Ø Q	Ø E	Ø F	Ø Q	Ø E	Ø F
4"	4.1/4"	1.1/2"	5/8"	0,260"	38,1	16,0	6,6
6"	6.1/4"						
9"	9.1/4"						
12"	12.1/4"						
15"	15.1/4"						
18"	18.1/4"						
24"	24.1/4"						



Obs.: Acrescentar na medida "A" do Poço se a dimensão "T" for menor ou maior que 1.1/4".

Contatos Elétricos

Aplicação

Os Contatos Elétricos IOPE da série 980.01, são adaptáveis a todos os manômetros e termômetros bimetálicos. Destinam-se a interromper ou fechar um circuito elétrico interligado ao posicionamento do ponteiro com a função de ligar, desligar, alarmar ou manter constante a pressão ou a temperatura dentro de uma faixa pré estabelecida. O mecanismo do contato não obstrui a deflexão do ponteiro, e geralmente são instalados na parte de trás do equipamento, facilitando a plena leitura da escala do mesmo.



Características dos Contatos Elétricos:

Material do Contato: Prata 1.000

Espaçadores: PTFE

Instaladores: Chapa fenólica

Capacidade Dielétrica: 2.000V

Tensão Máxima: 380V

Corrente Máxima: 0,8 A

Ajuste: Botão externo

Tolerância Máxima: 2%

Obs.: Desenvolvemos projetos para manômetros com contato indutivo fixo ou ajustável.

Como especificar:

01	
02	
03	
04	
01 Modelo	980.01 - Contato elétrico
02 Números de Contatos	01 - Contato elétrico simples 02 - Contato elétrico duplo 03 - Contato elétrico triplo 04 - Contato elétrico magnético simples 05 - Contato elétrico magnético duplo
03 Tipos de Contato	NA - Normalmente aberto NF - Normalmente fechado NA+NA - Máxima + máxima NF+NF - Mínima + mínima NF+NA - Mínima + máxima Triplo - 03 Contatos de (NA ou NF)
04 Casos Especiais	Em casos especiais, preencher o campo abaixo: <input type="text"/>

Tabela 1 - Tabela de dimensões para manômetros, termômetros e acessórios

	CONEXÕES			TUBO (e)
	ROSCAS			
	Ø	L	F	
Conexões padronizadas	1/8 NPT	9,5	10,0	1/4"
	1/8 BSP	9,5	10,0	
	1/4" NPT	13,9	15,0	
	1/4" BSP	13,0	15,0	
	3/8" NPT	17,3	15,0	
	3/8" NPT	16,5	15,0	
	1/2" NPT	21,3	19,0	
Sob consulta	1/2" BSP	20,8	19,0	1/4" e 3/8"
	3/4" NPT	26,7	19,0	1/4" e 3/8"
	3/4" BSP	26,3	19,0	1/4" e 3/8"

Tabela 2 - Tabelas Padronizadas / Termômetro

Escalas	Numeração	Subdivisão	Escalas	Numeração	Subdivisão
-10+50°C	10	0,5	0/150°C	30	2
-30+50°C	10	1	0/200°C	20	2
0/50°C	5	0,5	0/250°C	50	2
0/60°C	10	0,5	0/300°C	50	5
0/80°C	10	1	0/350°C	50	5
0/100°C	10	1	0/400°C	50	5
0/120°C	30	1	0/500°C	50	5

Escalas	Numeração	Subdivisão	Escalas	Numeração	Subdivisão
-10+50°C	10	0,5	0/150°C	30	1
-30+50°C	10	1	0/200°C	20	2
0/50°C	5	0,5	0/250°C	50	2
0/60°C	10	0,5	0/300°C	50	2
0/80°C	10	1	0/350°C	50	2
0/100°C	10	1	0/400°C	50	5
0/120°C	20	1	0/500°C	50	5

DIMENSÕES MÍNIMAS DE HASTE (Tabela 3)

AÇO CARBONO - STD 80 100 150 200 - RETO

Diâmetro da Haste	Conexão	ESCALAS													
		0/50°C	0/60°C	0/80°C	0/100°C	0/120°C	0/150°C	0/200°C	0/250°C	0/300°C	0/350°C	0/400°C	0/500°C	-10+50°C	-30+50°C
1/4"	Inferior	80 mm	70 mm	60 mm	60 mm	50 mm	50 mm	40 mm	70 mm	100 mm	100 mm	90 mm	75 mm	90 mm	70 mm
3/8"	Inferior	50 mm	40 mm	50 mm	40 mm	40 mm	40 mm	40 mm	50 mm	80 mm	80 mm	70 mm	65 mm	50 mm	50 mm

AÇO CARBONO - Cx STD 30 40 50 80 100 150 200 - ANGULAR

Diâmetro da Haste	Conexão	ESCALAS													
		0/50°C	0/60°C	0/80°C	0/100°C	0/120°C	0/150°C	0/200°C	0/250°C	0/300°C	0/350°C	0/400°C	0/500°C	-10+50°C	-30+50°C
1/4"	Traseira	80 mm	70 mm	60 mm	60 mm	50 mm	50 mm	40 mm	70 mm	100 mm	100 mm	90 mm	75 mm	90 mm	70 mm
3/8"	Traseira	50 mm	40 mm	50 mm	40 mm	40 mm	40 mm	40 mm	50 mm	80 mm	80 mm	70 mm	65 mm	50 mm	50 mm

AÇO INOX - Cx STD 80 100 114 160 - ANGULAR / RETO (Série 615.00/615.01)

Diâmetro da Haste	Conexão	ESCALAS													
		0/50°C	0/60°C	0/80°C	0/100°C	0/120°C	0/150°C	0/200°C	0/250°C	0/300°C	0/350°C	0/400°C	0/500°C	-10+50°C	-30+50°C
1/4"	Inferior	80 mm	70 mm	60 mm	60 mm	50 mm	50 mm	40 mm	70 mm	100 mm	100 mm	90 mm	75 mm	90 mm	70 mm
	Traseira	80 mm	70 mm	60 mm	60 mm	50 mm	50 mm	40 mm	70 mm	100 mm	100 mm	90 mm	75 mm	90 mm	70 mm
3/8"	Inferior	50 mm	40 mm	50 mm	40 mm	40 mm	40 mm	50 mm	50 mm	80 mm	80 mm	70 mm	65 mm	50 mm	50 mm
	Traseira	50 mm	40 mm	50 mm	40 mm	40 mm	40 mm	40 mm	50 mm	80 mm	80 mm	70 mm	65 mm	50 mm	50 mm

CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A NORMA NBR-14105 (1998)
MANÔMETRO COM SENSOR ELEMENTO ELÁSTICO (Tabela 4)

Classe	A4	A3	A2	A1	A	B	C	D
Exatidão	± 0,1 % da Faixa Nominal	± 0,25% da Faixa Nominal	± 0,5% da Faixa Nominal	± 1% da Faixa Nominal	± 1,0% 25% ~ 75% ± 2,0% Demais Valores	± 2,0% 25% ~ 75% ± 3,0% Demais Valores	± 3,0% 25% ~ 75% ± 4,0% Demais Valores	± 4,0% 25% ~ 75% ± 5,0% Demais Valores
Diâmetro Nominal	? 200 mm	? 150 mm	? 150 mm	? 100 mm	? 63 mm	? 40 mm	Todos	Todos
Faixa	Menor Divisão	Menor Divisão	Menor Divisão	Menor Divisão	Menor Divisão	Menor Divisão	Menor Divisão	Menor Divisão
Manômetros								
0...1,0	0,002	0,005	0,01	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05
0...1,6	0,002	0,005	0,01	0,02	0,02	0,05	0,05	0,1
0...2,5	0,005	0,01	0,02	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1
0...4,0	0,005	0,02	0,025	0,05	0,05	0,1	0,2	0,2
0...6,0	0,01	0,02	0,05	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5
0...10	0,02	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5
0...16	0,02	0,05	0,1	0,2	0,2	0,5	0,5	1
0...25	0,05	0,1	0,2	0,5	0,5	0,5	1	1
0...40	0,05	0,2	0,25	0,5	0,5	1	2	2
0...60	0,1	0,2	0,5	1	1	2	2	5
0...100	0,2	0,5	1	2	2	2	5	5
0...160	0,2	0,5	1	2	2	5	5	10
0...250	0,5	1	2	5	5	5	10	10
0...400	0,5	2	2,5	5	5	10	20	20
0...600	1	2	5	10	10	20	20	50
0...1000	2	5	10	-----	20	20	50	50
Vacuômetros								
-1,0...0	0,002	0,005	0,01	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05
Manovacuumetros								
-0,6...+1,0	0,002	0,005	0,01	0,02	0,02	0,05	0,05	0,1
-1,0...+0,6	0,002	0,005	0,01	0,02	0,02	0,05	0,05	0,1
-1,0...+1,5	0,005	0,01	0,02	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1
-1,0...+3,0	0,005	0,02	0,025	0,05	0,05	0,1	0,2	0,2
-1,0...+5,0	0,01	0,02	0,05	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5
-1,0...+9,0	0,02	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5
-1,0...+15	0,02	0,05	0,1	0,2	0,2	0,5	0,5	1
-1,0...+24	0,05	0,1	0,2	0,5	0,5	0,5	1	1

Notas:

- * Para faixas de indicação superiores ou inferiores, conservar a mesma proporção.
- * Faixa nominal (= faixa total) da escala : corresponde ao menor valor (positivo, ou negativo se houver) até o maior valor de medição.
- * Erro Fiducial : é o maior valor de desvio encontrado dividido pelo valor nominal da escala e apresentado em percentual.
- * A unidade de pressão no Sistema Internacional de Unidades é o Pascal (Pa) a outra unidade de pressão admitida pelo SI (temporariamente) é o Bar (1 bar = 100 000 Pa).
- * Recomendação de número mínimo de pontos de calibração distribuídos por toda a faixa, com no mínimo dois ciclos : 10 pontos para classe A4, A3, A2, A1 e 5 pontos para classe A, B, C e D.
- * Não consta na NBR 14105 mas é aceito entre os fabricantes e laboratórios que quando qualquer manômetro / vacuômetro / manovacuumetro estiver preenchido com glicerina deve-se acrescentar 0,5% em sua classe.



IOPE - Instrumentos de Precisão Ltda.

Rua Eulálio da Costa Carvalho, 99
CEP 02720-050 - Bairro do Limão
Fones: (0xx11) 3936-5555 (PABX) /
3959-3959 (DDR) e 3936-6142 (Fax)
www.iope.com.br / e-mail: iope@iope.com.br
São Paulo - SP

Filial Rio de Janeiro

iope Instrumentos de Precisão Ltda.

Rod. Amaral Peixoto C, nº 15 - Quadra 25
Praia S. José Barreto - CEP 27971-010 - Macaé / RJ
Fone / Fax: (0xx22) 2759-4082 / 2765-0067
e-mail: macae@iope.com.br

Filial Bahia

iope Instrumentos de Precisão Ltda.

Loteamento Portal Norte Center, Quadra 1, Lote 26, Rua A
CEP 42700-000 - Lauro de Freitas / BA
Fone (0xx71) 3369-4822 / 3369-0265 - Fax: (0xx71) 3379-0339
e-mail: bahia@iope.com.br