

## Anexo F – Manômetros de Processo

### F.1 Objetivos

Esta especificação técnica (ET) padroniza os manômetros tipo Bourdon com e sem enchimento de glicerina a serem utilizados nas aplicações de processos industriais nas instalações da Petrobras.

### F.2 Definições

Indicador local de pressão sem fonte externa de energia.

### F.3 Referências Normativas

As referências normativas consideradas neste documento estão relacionadas no corpo desta Norma.

### F.4 Características do Material

Característica	Descrição	Observações
TIPO DE SENSOR	Tubo de Bourdon, em aço inox 316L, soldas do mesmo material.	Ver certificações, teste e ensaios requeridos. Operação contínua até a pressão de final de escala.
TIPO DE MONTAGEM	Conexão inferior para montagem direta (sem flange).	Para todas as faixas de trabalho. Conforme NBR-14105 ou EN 837-1.
GRAU DE PROTEÇÃO	IP 65 (sem enchimento de glicerina) IP 68 (com enchimento de glicerina)	IP-66 é aceito para substituir o IP-65. NOTA 1
SOQUETE E CONEXÃO AO PROCESSO	1/2" NPT macho, reto, inferior, em inox 316L.	
ANEL DE FECHAMENTO	Aço inox 304 polido.	Encaixe baioneta.
DISCO DE RUPTURA	Traseiro, em borracha sintética.	Ver requisitos complementares.
CAIXA	Aço inox 304 polido. Diâmetro nominal 114 mm, frente sólida, com disco de ruptura traseiro.	Tolerâncias conforme NBR 14105 ou EN 837-1.
VISOR	Vidro de segurança laminado plano, com transparência $\geq 75\%$ . Diâmetro nominal da escala do visor $\geq 100$ mm. Escala circular, concêntrica, em arco de 270°, com fundo branco e inscrições em preto.	Para todas as faixas de trabalho. Tampa do tipo baioneta. Indicar seta de operação contínua até final da escala.
PONTEIRO	Balaceado, com ajuste micrométrico.	Cor preta.
MECANISMO	Aço inox 304.	
FAIXA DE TRABALHO	Conforme tabelas do itens F.5 e F.6	NBR-14105 ou EN 837-1. Operação contínua até final da escala.
ESCALA E SUBDIVISÃO	Conforme tabelas do itens F.5 e F.6	NBR-14105 ou EN 837-1.
UNIDADE DE PRESSÃO	kgf/cm <sup>2</sup> (escala simples)	
EXATIDÃO	- 1% da faixa (todas as faixas)	1,0% = Classe A1 da NBR-14105 ou classe 1 da EN 837-1.
HISTERESE	Menor do que a exatidão, de acordo com tipo e faixa.	
TEMPERATURA AMBIENTE	-5 a 60 °C	

NOTA 1 Apesar da Norma IEC 60529 discorrer sobre invólucros de equipamentos elétricos, ela é adotada para determinar os níveis de proteção contra entrada de sólidos e de água na fabricação de manômetros pela EN 837-1 e ABNT NBR 14105.

## F.5 Seleção dos Manômetros

CÓDIGO	NM	ESCALA (kgf/cm <sup>2</sup> )	SUBDIVISÕES (kgf/cm <sup>2</sup> )	PROTEÇÃO NBR IEC 60529	ENCHIMENTO
MAN-001	10.728.718	0 A 1,0	0,02	IP 68	com glicerina
MAN-002	10.728.715	0 A 1,6	0,02		
MAN-003	10.658.616	0 A 2,5	0,05		
MAN-004	10.728.720	0 A 4,0	0,05		
MAN-005	10.728.722	0 A 6,0	0,10		
MAN-006	10.728.716	0 A 10	0,20		
MAN-007	10.728.717	0 A 16	0,20		
MAN-008	10.061.975	0 A 25	0,50		
MAN-009	10.024.935	0 A 40	0,50		
MAN-010	10.728.721	0 A 60	1,00		
MAN-011	10.708.166	0 A 100	2,00		
MAN-033	10.061.998	0 A 160	2,00		
MAN-012	10.728.719	0 A 250	5,00		
MAN-041	12.832.050	0 A 400	5,00	IP 65	Nenhum (NOTA 2)
MAN-022	10.172.095	0 A 1,0	0,02		
MAN-023	10.172.095	0 A 1,6	0,02		
MAN-024	10.171.981	0 A 2,5	0,05		
MAN-025	10.172.017	0 A 4,0	0,05		
MAN-026	10.173.172	0 A 6,0	0,10		
MAN-027	10.172.978	0 A 10	0,20		
MAN-028	10.173.063	0 A 16	0,20		
MAN-029	10.173.067	0 A 25	0,50		
MAN-030	10.173.133	0 A 40	0,50		
MAN-031	10.173.174	0 A 60	1,00		
MAN-032	10.062.023	0 A 100	2,00		
MAN-039	12.830.366	0 A 160	2,00		
MAN-040	12.830.367	0 A 250	5,00		
MAN-042	12.832.051	0 A 400	5,00		

NOTA 2 Não utilizar manômetros sem glicerina em locais sujeitos a vibração.

## F.6 Seleção dos Vacuômetros e Manovacuômetros

CÓDIGO	NM	ESCALA (kgf/cm <sup>2</sup> )	SUBDIVISÕES (kgf/cm <sup>2</sup> )	PROTEÇÃO NBR IEC 60529	ENCHIMENTO
MAN-013	10.790.033	- 1 A 0,0	0,02	IP 68	com glicerina
MAN-014	10.705.649	- 1 A 0,6	0,02		
MAN-015	10.024.941	- 1 A 1,5	0,05		
MAN-016	10.383.760	- 1 A 3,0	0,05		
MAN-017	10.728.723	- 1 A 5,0	0,10		
MAN-018	10.705.692	- 1 A 9,0	0,20		
MAN-019	10.461.437	- 1 A 15	0,20		
MAN-034	12.830.361	- 1 A 0,0	0,02	IP 65	Nenhum (NOTA 3)
MAN-035	12.830.362	- 1 A 0,6	0,02		
MAN-020	10.184.675	- 1 A 1,5	0,05		
MAN-036	12.830.363	- 1 A 3,0	0,05		
MAN-021	10.383.762	- 1 A 5,0	0,10		
MAN-037	12.830.364	- 1 A 9,0	0,20		
MAN-038	12.830.365	- 1 A 15	0,20		

NOTA 3 Não utilizar vacuômetros e manovacuômetros sem glicerina em locais sujeitos a vibração.

## F.7 Certificados, Testes e Ensaios

F.7.1 Certificado de calibração com rastreabilidade à RBC, com no mínimo 3 pontos de calibração (exemplo: 25%, 50% e 75%), contendo a identificação (número de série) do instrumento calibrado, procedimento usado na calibração, padrão de referência utilizado, resultado da calibração, nome e capacitação do profissional responsável pela calibração.]

F.7.2 Relatório de ensaio de sobrepressão em período prolongado (pneumático ou hidráulico) conforme procedimento de execução e critério de aceitação (seguindo NBR-14105 ou EN 837-1).

F.7.3 Relatório de ensaio de L.P. (Líquido Penetrante) para verificação de trincas nas soldas.

## F.8 Requisitos complementares

F.8.1 Só serão aceitas as informações que constarem de catálogos e ou manuais originais, na última revisão e de publicação corrente do fornecedor, indicando (marcando) as informações técnicas referentes ao modelo proposto para atendimento das características do material no item F.4.

F.8.2 Os manômetros e manovacuômetros devem ter caixas de frente sólida com tampa tipo baioneta.

F.8.3 O disco de ruptura deve estar incorporado ao manômetro e romper a uma pressão menor do que a metade da pressão de ruptura do visor e nunca maior do que 150 kPa. A área do disco de ruptura deve ser a maior possível.

F.8.4 As seguintes marcações devem estar presentes no mostrador:

F.8.4.1 Marca  no mostrador, indicando ser um manômetro de frente sólida;

F.8.4.2 Número de série;

F.8.4.3 Logotipo ou nome do fabricante;

F.8.4.4 Norma de fabricação NBR 14105 ou EN 837-1;

F.8.4.5 Classe de exatidão ("CL");

F.8.4.6 Pressão máxima de operação contínua coincidindo com o fim-de-escala (seta).

### **F.9 Propostas Técnicas**

As empresas proponentes devem elaborar e apresentar propostas técnicas discriminando claramente o fabricante dos manômetros a serem fornecidos, acompanhadas da respectiva documentação técnica e de qualidade, incluindo certificados, comprovando atendimento a todas as características do material e requisitos complementares indicados nesse documento.


O Contratante fará avaliação do conteúdo das Propostas Técnicas quanto à conformidade das características técnicas e de qualidade requeridas.

### **F.10 Critérios de Aceitação no Recebimento e de Armazenamento**

Devem ser atendidos os critérios de recebimento e armazenamento previstos na norma N-858 ou procedimento local.

As conexões ao processo devem ser protegidas com tampões de plástico ou outra proteção similar.

Os manômetros e manovacuômetros devem estar acompanhados da documentação técnica e de qualidade, incluindo os certificados, para todos os números de série. Tais documentos devem ser armazenados junto ao protocolo de recebimento do material. Os certificados de calibração devem ter após recebimento dos manômetros e manovacuômetros, é recomendável a realização das seguintes atividades:

- a) Inspeção visual dos instrumentos recebidos, conferência do tipo de montagem (direta e conexão inferior), da transparência do visor e da presença ou não de enchimento com glicerina e o respectivo grau de proteção IP.
- b) Verificar a presença das marcações no mostrador:
  - I. Marca  no mostrador, indicando ser um manômetro de frente sólida;
  - II. Número de série;
  - III. Logotipo ou nome do fabricante;
  - IV. Norma de fabricação NBR 14105 ou EN 837-1;
  - V. Classe de exatidão ("CL");
  - VI. Pressão máxima de operação contínua coincidindo com o fim-de-escala (seta).
- c) Teste de sobrepresão conforme procedimento da NBR-14105 ou EN 837-1.

- d) Relatório do ensaio de líquido penetrante para detecção de trincas nas soldas.
- e) Certificado de calibração com rastreabilidade RBC.
- f) Disponibilidade dos demais testes e ensaios.
- g) Realização (por amostragem) de medições, metalografias e ensaios nos instrumentos recebidos.

A falta da documentação técnica e de qualidade, dos certificados, divergências no conteúdo, ou outras eventuais divergências constatadas quanto ao atendimento dos requisitos indicados neste documento, sujeitam a devolução dos transmissores recebidos.

#### F.11 Lista de Números de Material (NM) de Manômetros e Manovacuômetros

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	NM
MAN-001	Manômetro; 0-1 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.728.718
MAN-002	Manômetro; 0-1,6 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.728.715
MAN-003	Manômetro; 0-2,5 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.658.616
MAN-004	Manômetro; 0-4 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.728.720
MAN-005	Manômetro; 0-6 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.728.722

MAN-006	Manômetro; 0-10 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.728.716
MAN-007	Manômetro; 0-16 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.728.717
MAN-008	Manômetro; 0-25 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.061.975
MAN-009	Manômetro; 0-40 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.024.935
MAN-010	Manômetro; 0-60 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.728.721
MAN-011	Manômetro; 0-100 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: central balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.708.166
MAN-033	Manômetro; 0-160 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; caixa com enchimento: de glicerina; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; frente sólida; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.061.998

MAN-012	Manômetro; 0-250 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.728.719
MAN-041	Manômetro; 0-400 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	12.832.050
MAN-013	Manovacuômetro; -1 a 0 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A=±1,6% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.790.033
MAN-014	Manovacuômetro; -1 a 0,6 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A=±1,6% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.705.649
MAN-015	Manovacuômetro; -1 a 1,5 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A=±1,6% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.024.941
MAN-016	Manovacuômetro; -1 a 3 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A=±1,6% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.383.760
MAN-017	Manovacuômetro; -1 a 5 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.728.723

MAN-018	Manovacuômetro; -1 a 9 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.705.692
MAN-019	Manovacuômetro; -1 a 15 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; caixa com enchimento: de glicerina; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 68 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.461.437
MAN-034	Manovacuômetro; -1 a 0 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	12.830.361
MAN-035	Manovacuômetro; -1 a 0,6 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	12.830.362
MAN-020	Manovacuômetro; -1 a 1,5 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.184.675
MAN-036	Manovacuômetro; -1 a 3,0 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	12.830.363
MAN-021	Manovacuômetro; -1 a 5 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.383.762
MAN-037	Manovacuômetro; -1 a 9,0 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	12.830.364



MAN-038	Manovacuômetro; -1 a 15,0 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	12.830.365
MAN-022	Manômetro; 0-1 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.172.077
MAN-023	Manômetro; 0-1,6 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.172.095
MAN-024	Manômetro; 0-2,5 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.171.981
MAN-025	Manômetro; 0-4 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.172.017
MAN-026	Manômetro; 0-6 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.173.172
MAN-027	Manômetro; 0-10 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.172.978
MAN-028	Manômetro; 0-16 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.173.063

MAN-029	Manômetro; 0-25 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.173.067
MAN-030	Manômetro; 0-40 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.173.133
MAN-031	Manômetro; 0-60 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.173.174
MAN-032	Manômetro; 0-100 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	10.062.023
MAN-039	Manômetro; 0-160 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	12.830.366
MAN-040	Manômetro; 0-250 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	12.830.367
MAN-042	Manômetro; 0-400 kgf/cm <sup>2</sup> ; exatidão: A1=±1,0% total faixa; tubo Bourdon; AI AISI 316L; formato e tamanho da caixa: circular DN 114 mm; material da caixa e tampa: AI AISI 304; fechamento da caixa: tipo baioneta; caixa com: frente sólida; montagem: local; soquete inferior; material soquete ou conector: AI AISI 316L; tampa traseira de segurança; conexão ao processo: rosca NPT 1/2pol - macho; visor: vidro de segurança; ponteiro: balanceado c/ajuste micrométrico; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; conforme N-1931 anexo F;	12.832.051