

PACE

Equipamento de calibração automatizado de pressão

Manual de calibração



Sumário

1.	Verificação de calibração	4
2.	Status de calibração	4
3.	Equipamento de calibração	4
4.	Operações preliminares	4
5.	Notas sobre calibração	4
5.1	Visão geral da conexão de pressão	5
5.1.1	Adaptadores de pressão	5
5.1.2	Conexão de pressão	6
5.2	Conexão do controlador PACE para calibração do sensor de saída	8
5.3	Conexão do controlador PACE para calibração do sensor barométrico	9
5.4	Conexão do controlador PACE para calibração de baixa pressão	9
5.5	Conexão do indicador PACE para calibração do sensor de entrada	9
5.6	Conexão do indicador PACE para calibração do sensor barométrico	10
5.7	Conexão do indicador PACE para calibração de baixa pressão	10
5.8	Conexão do indicador PACE para pressões absolutas	11
6.	Verificação de calibração A - Módulos de controle	11
7.	Ajuste de calibração A1 - Módulos de controle	12
8.	Ajuste de calibração A2 - Módulos de controle	13
9.	Verificação de calibração B - Indicadores PACE	13
10.	Ajuste de calibração B1 - Indicadores PACE	14
11.	Ajuste de calibração B2 - Indicadores PACE	15
12.	Ajuste de linearidade PACE Tallis	16
12.1	Selecionar pontos de correção de linearidade PACE Tallis	16
12.1.1	Método para avaliar o efeito da correção de linearidade	16
12.1.2	Exemplo de boa seleção de pontos	17
12.1.3	Exemplo de seleção de ponto ruim	18

13. Pontos de verificação de calibração recomendados	18
14. Pressões de ajuste de calibração recomendadas	19
Apêndice A. Menus e telas PACE	21
A.1 Menus do controlador PACE	21
A.2 Telas do controlador PACE	22
A.3 Menus indicadores PACE	23
A.4 Telas indicadoras PACE	24
Apêndice B. Unidades de pressão e fatores de conversão	25

Introdução

Este manual técnico fornece instruções de calibração para os controladores e indicadores de pressão PACE.

Os recursos mostrados e descritos neste manual não estarão disponíveis em alguns modelos. Para obter as especificações completas e o manual do usuário, consulte o Druck website:



Segurança



ADVERTÊNCIA Desligue a(s) pressão(ões) da fonte e libere cuidadosamente a pressão das linhas de pressão antes de desconectar ou conectar as linhas de pressão. Prossiga com cuidado.

Use apenas equipamentos com a classificação de pressão correta.

Antes de aplicar pressão, examine todas as conexões e equipamentos quanto a danos. Substitua todas as conexões e equipamentos danificados. Não use acessórios e equipamentos que apresentem danos. Não aplique mais do que a pressão máxima de trabalho do instrumento.

Este equipamento não é classificado para uso de oxigênio.

Não use com meios com concentração de oxigênio > 21% ou outros agentes oxidantes fortes.

Este produto contém materiais ou fluidos que podem se degradar ou entrar em combustão na presença de agentes oxidantes fortes.

Não aplique pressão superior à pressão máxima de trabalho segura.

O fabricante projetou este equipamento para ser seguro quando operado usando os procedimentos detalhados neste manual. Não use este equipamento para qualquer outra finalidade que não a mostrada, ou é possível que a proteção fornecida pelo equipamento não funcione.

Esta publicação contém instruções de operação e segurança que devem ser seguidas para garantir uma operação segura e manter o equipamento em condições seguras. As instruções de segurança são avisos ou precauções emitidas para proteger o usuário e o equipamento contra ferimentos ou danos.

Este manual contém instruções do usuário e informações de segurança para os instrumentos PACE. Todo o pessoal deve ser corretamente treinado e qualificado antes de usar ou fazer manutenção nos instrumentos. O cliente deve certificar-se de que isso ocorra.

Pressão

É responsabilidade do técnico de calibração aplicar pressões dentro da faixa de pressão publicada e usar apenas equipamentos de pressão externa com conexões e componentes corretamente classificados.

Manutenção

Este manual não inclui detalhes de manutenção do equipamento. Consulte os Manuais do Usuário separados para obter detalhes de manutenção. Ver “Publicações Associadas” na página 3.

Assessoria Técnica

Entre em contato com o fabricante para obter aconselhamento técnico.

Símbolos

Símbolo	Descrição
	Este equipamento atende aos requisitos de todas as diretivas de segurança europeias relevantes. O equipamento possui a marca CE.
	Este equipamento atende aos requisitos de todos os instrumentos estatutários relevantes do Reino Unido. O equipamento carrega a marca UKCA.
	Este símbolo, no equipamento, indica que o usuário deve ler o manual do usuário.
	Este símbolo, no instrumento, indica que o usuário deve consultar o manual do usuário. Este símbolo, neste manual, indica uma operação perigosa. Ce symbole, sur l'instrument, indique que l'utilisateur doit consulter le manuel d'utilisation. Ce symbole, dans le manuel, indique une situation dangereuse.
	Este símbolo avisa o usuário sobre o perigo de choque elétrico. Ce symbole alerte l'utilisateur sur le danger de choc électrique.
	A Druck é um participante ativo na iniciativa de devolução de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (WEEE) da Europa (diretiva 2012/19/UE). O equipamento que você comprou exigiu a extração e uso de recursos naturais para sua produção. Pode conter substâncias perigosas que podem afetar a saúde e o meio ambiente. Para evitar a disseminação dessas substâncias em nosso meio ambiente e diminuir a pressão sobre os recursos naturais, recomendamos que você use os sistemas de devolução apropriados. Esses sistemas reutilizarão ou reciclarão a maioria dos materiais de seu equipamento em fim de vida de maneira sólida. O símbolo do caixote do lixo com uma cruz convida-o a utilizar esses sistemas. Se precisar de mais informações sobre os sistemas de coleta, reutilização e reciclagem, entre em contato com a administração de resíduos local ou regional. Visite o link abaixo para obter instruções de devolução e mais informações sobre esta iniciativa.



<https://druck.com/weee>

Glossário

Este manual usa estes termos. Abreviações são as mesmas no singular e no plural.

Termo	Descrição
bar	Unidade de pressão
Bara	barra - absoluto
barg	barra - medidor
CM	Módulo de controle
FS	Escala completa
pé	Pé
H ₂ O	Água
Hg	Mercúrio
pol.	Polegada
kg	quilograma
m	Metro
mbar	Millibar
Pa	Pascal
PACE	Equipamento de calibração automatizado de pressão
ppm	Partes por moinho
psi	Libras por polegada quadrada
REF	Referência
SCPI	Comandos padrão para instrumentos programáveis
°C	Graus Celsius
°F	Graus Fahrenheit
+VE	Entrada de pressão

Publicações Associadas

Esta tabela lista as publicações Druck mencionadas neste manual:

Publicação	Título
K0467	Início rápido e instruções de segurança do PACE 1000
K0470	Manual do usuário PACE 1000 e PACE Tallis
K0447	Guia do usuário PACE 5000 / 6000 e instruções de segurança
K0443	Manual do usuário do módulo de controle de pressão PACE 5000 / 6000
K0476	Guia do usuário do módulo de controle de pressão PACE e instruções de segurança
K0469	Manual de Comunicações do Patrimônio PACE
K0472	Manual SCPI da série PACE

1. Verificação de calibração

Os controladores e indicadores PACE incluem uma função de calibração. Para garantir que o PACE esteja dentro da especificação, uma verificação de calibração deve ser feita em intervalos escolhidos. Se os dados de calibração 'conforme encontrados' do PACE não estiverem dentro do desvio permitido, faça um ajuste de calibração.

2. Status de calibração

O menu **Pressão Medida ou Status** do Instrumento mostra o status de calibração do instrumento na tela do painel frontal. O **Histórico** de calibração lista as datas das correções de calibração armazenadas.

Observação: A data e a hora devem ser definidas corretamente no **menu Pressão medida ou Configuração global ou Calibração** .

3. Equipamento de calibração

O Certificado de Calibração Druck original mostra a incerteza de medição do padrão de calibração de pressão original. Para preservar a incerteza da calibração PACE, as verificações e ajustes devem ser feitos usando uma incerteza do calibrador menor ou igual ao padrão original de calibração de pressão. É importante ao medir a estabilidade de um sensor (especialmente em unidades Tallis) que a unidade seja devolvida ao mesmo laboratório de calibração e, idealmente, o mesmo padrão primário seja usado. Isso remove as diferenças entre os padrões do cálculo de desvio.

4. Operações preliminares

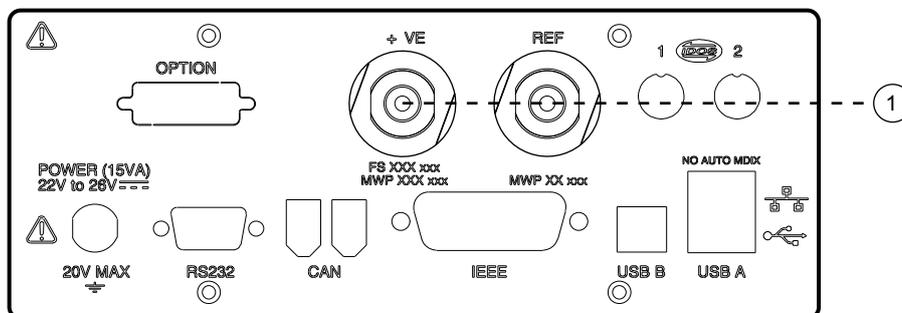
Revise e entenda todo o procedimento antes de fazer uma calibração.

Antes de fazer uma calibração:

1. Energize o PACE e deixe-o estabilizar termicamente por pelo menos 2 horas em um ambiente termicamente estável.
2. Faça um teste de vazamento conforme detalhado no Manual do Usuário PACE K0443 (somente Módulo de Controle PACE).

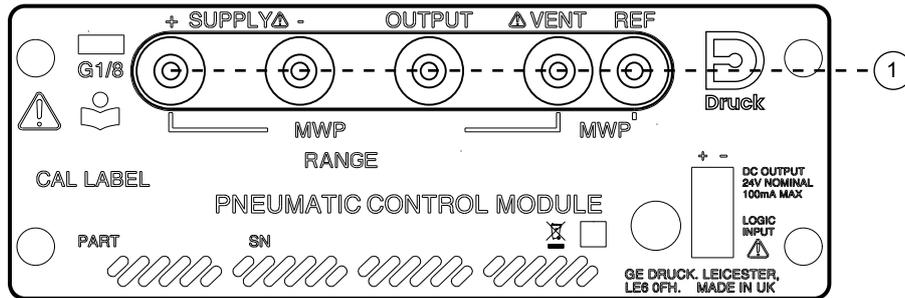
5. Notas sobre calibração

A porta de saída padrão de calibração de pressão e o nível de referência PACE devem estar no mesmo nível. Veja as ilustrações abaixo para o nível de referência PACE. Se o padrão de calibração de pressão não estiver no nível de referência PACE, use a pressão aplicada corrigida em altura.



1 Nível de referência

Figura 1: Nível de referência PACE 1000 e PACE Tallis



1 Nível de referência

Figura 2: Nível de referência do módulo de controle PACE

Defina as unidades de pressão PACE para uma das unidades necessárias para calibração.

5.1 Visão geral da conexão de pressão



ADVERTÊNCIA Desligue a(s) pressão(ões) da fonte e abra cuidadosamente as linhas de pressão para a atmosfera antes de desconectar ou conectar as linhas de pressão. Prossiga com cuidado.

Use apenas equipamentos com a classificação de pressão correta.

Antes de aplicar pressão, examine todas as conexões e equipamentos quanto a danos. Substitua todas as conexões e equipamentos danificados. Não use acessórios e equipamentos que apresentem danos.

Não aplique mais do que a pressão máxima de trabalho do instrumento.

Este equipamento não é classificado para uso de oxigênio.

5.1.1 Adaptadores de pressão

Figura 3 mostra a gama disponível de adaptadores de pressão PACE

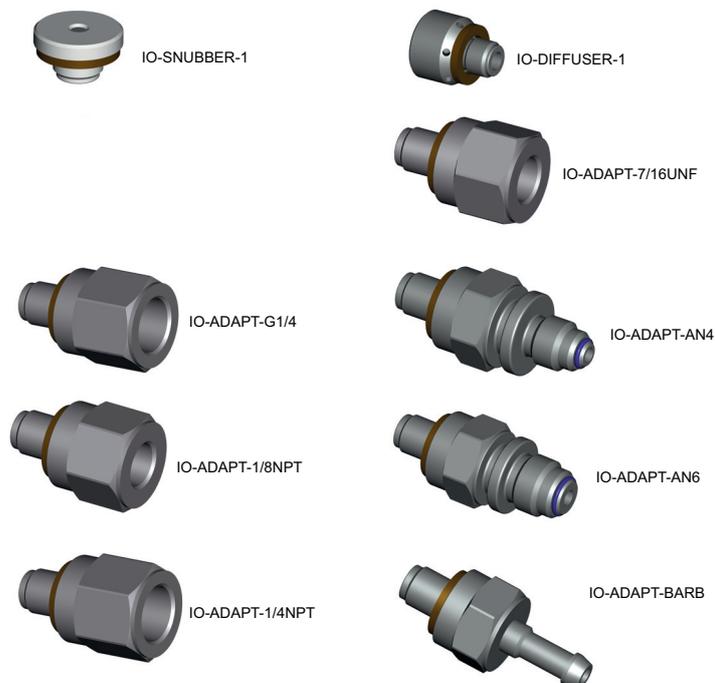


Figura 3: Adaptadores de pressão

Consulte a Tabela 1 Folha de dados para obter mais informações.

Tabela 1: Adaptadores de pressão e outras peças

Parte	Detalhes
IO-DIFF-KIT-LP	Kit de conexão diferencial de baixa pressão
IO-SNUBBER-1	Restritor/Amortecedor
IO-DIFUSOR-1	Difusor
IO-ADAPT-1/4NPT	ISO 228 G1/8 macho para 1/4 NPT fêmea.
IO-ADAPT-1/8NPT	ISO 228 G1/8 macho para 1/8 NPT fêmea.
IO-ADAPT-7/16UNF	ISO 228 G1/8 Macho a 7/16-20 UNF Fêmea.
IO-ADAPT-AN4	ISO 228 G1/8 Macho para AN4 37° Macho.
IO-ADAPT-AN6	ISO 228 G1/8 Macho para AN6 37° Macho.
IO-ADAPTAR-BARB	ISO 228 G1/8 macho para mangueira de 1/4.
IO-ADAPT-G1/4	ISO 228 G1/8 Macho para ISO 228 G1/4 Fêmea.

5.1.2 Conexão de pressão



ADVERTÊNCIA Threads paralelos devem ser usados. O tipo de rosca fêmea é rosca paralela a ISO228/1 (DIN ISO228/1, JIS B0202) G1/8.

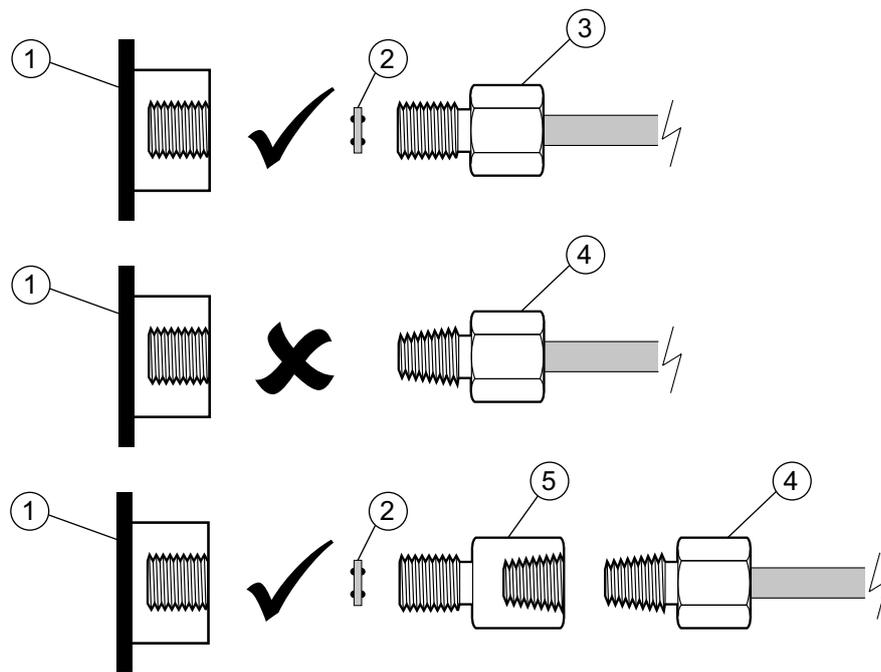
NÃO CONECTE ROSCAS CÔNICAS DIRETAMENTE AO INDICADOR. Conecte as roscas cônicas NPT por meio de um adaptador de pressão adequado.

O PACE possui conectores de pressão de rosca paralela. Use apenas o tipo de conector mostrado em Tabela 2.

Tabela 2: Especificação de rosca do conector de pressão PACE

Conector PACE	Especificação de rosca
Alimentação +, Alimentação -, Saída, Ventilação, Referência	ISO228/1 G1/8 Roscas Paralelas (DIN ISO228/1, JIS B0202)

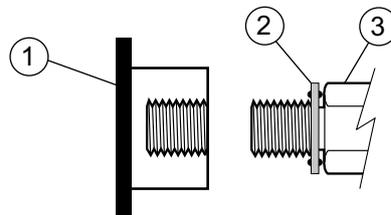
Consulte Figura 4 a conexão com os conectores de pressão PACE.



- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1 Conector de pressão PACE. | 2 Selo colado. |
| 3 Conector de pressão ISO228 / 1 G1 / 8. | 4 Conector de pressão de rosca NPT. |
| 5 Adaptador de pressão, consulte Seção 5.1.1. | |

Figura 4: Conexão de pressão PACE

Para pressões inferiores a 100 bar (1450 psi), consulte o método alternativo de vedação em Figura 5.



- | |
|---|
| 1 Conector de pressão PACE. |
| 2 Selo colado. |
| 3 Conector ou adaptador de pressão ISO228 / 1 G1 / 8. Para adaptadores, consulte Seção 5.1.1. |

Figura 5: Método alternativo de vedação para < 100 bar (1450 psi)

5.2 Conexão do controlador PACE para calibração do sensor de saída



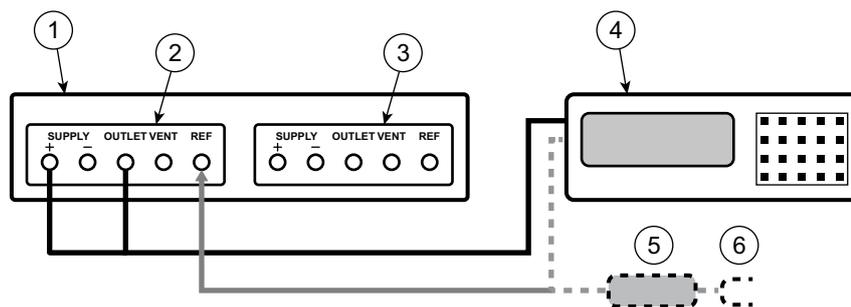
ADVERTÊNCIA Exceto para a calibração do sensor barométrico, conecte a porta SUPPLY + à porta OUTLET ao calibrar o módulo controlador PACE.

O não cumprimento deste procedimento pode resultar na liberação repentina e descontrolada de pressão presa.



INFORMAÇÕES Para um desempenho ideal, conecte a porta de referência PACE ao padrão de calibração de pressão com um amortecedor para a atmosfera. Isso normalmente não é necessário para faixas de pressão de 7 bar e acima.

1. Conecte a saída do padrão de calibração de pressão aos módulos PACE conforme mostrado nos diagramas.
Observação: Para calibração do sensor de medição, aplique pressões manométricas positivas e negativas na porta de saída PACE.
2. Para os tipos de módulo de controle CM0, 1 e 2, para atenuar as mudanças na pressão atmosférica ou alterações devido a correntes de ar, conecte a porta de referência PACE à porta de referência padrão de calibração de pressão. Adicione um amortecedor (IO-SNUBBER-1) ao tubo de conexão para evitar mudanças de pressão na linha devido a mudanças de temperatura.



- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Controlador de pressão PACE (visto de trás). | 2 Módulo de controle 2. |
| 3 Módulo de controle 1. | 4 Padrão de calibração de pressão. |
| 5 Desprezo. | 6 Atmosfera |

Figura 6: Conexões para Módulos de Controle Tipo CM0, 1 e 2

3. Para módulo de controle tipo CM3, conecte apenas a saída do módulo e forneça +ve ao padrão de calibração.

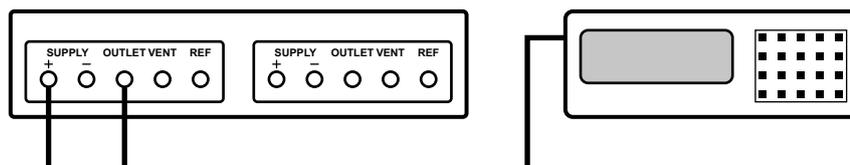
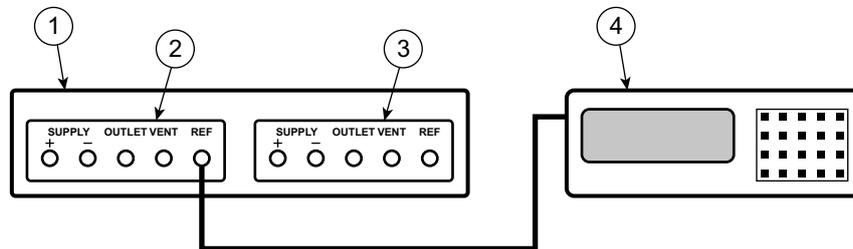


Figura 7: Conexão para módulo de controle tipo CM3

5.3 Conexão do controlador PACE para calibração do sensor barométrico

1. Conecte a saída do padrão de calibração de pressão à porta de referência do módulo PACE.

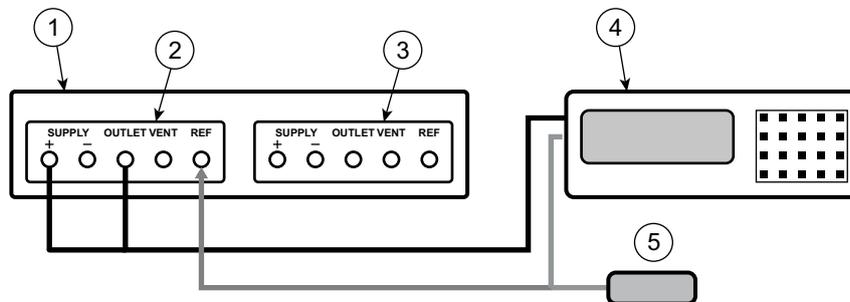
Observação: Você não precisa conectar a porta Supply+ e Outlet para esta conexão.



- 1 Controlador de pressão PACE (visto de trás).
- 2 Módulo de controle 2.
- 3 Módulo de controle 1.
- 4 Padrão de calibração de pressão.

Figura 8: Conexão para calibração do sensor barométrico

5.4 Conexão do controlador PACE para calibração de baixa pressão



- 1 Controlador de pressão PACE (visto de trás).
- 2 Módulo de controle 2.
- 3 Módulo de controle 1.
- 4 Padrão de calibração de pressão.
- 5 Kit de conexão diferencial de baixa pressão (IO-DIFF-KIT-LP).

Figura 9: Conexão para medição de baixa pressão

5.5 Conexão do indicador PACE para calibração do sensor de entrada



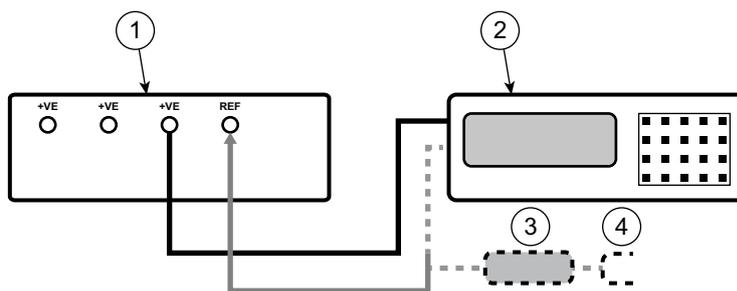
INFORMAÇÕES Para um desempenho ideal, conecte a porta de referência PACE ao padrão de calibração de pressão com um amortecedor para a atmosfera. Isso normalmente não é necessário para faixas de pressão de 7 bar e acima.

1. Conecte a saída do padrão de calibração de pressão à porta de entrada PACE.

Observação: Para calibração do sensor de medição, aplique pressões manométricas positivas e negativas à porta de entrada PACE.

2. Para atenuar as mudanças na pressão atmosférica ou alterações devido a correntes de ar, conecte a porta de referência PACE à porta de referência padrão de calibração de pressão.

Se uma conexão de referência não estiver disponível, encaixe o amortecedor IO-SNUBBER-1 na porta de referência PACE.



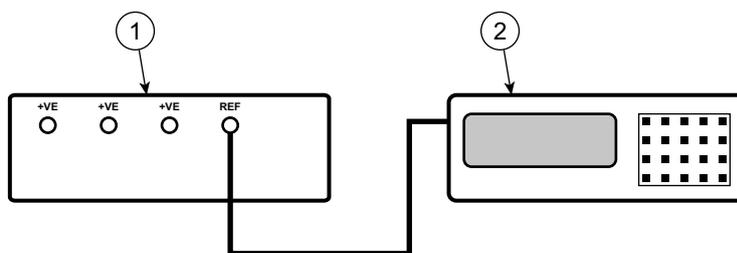
- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Indicador de pressão PACE (visto de trás). | 2 Padrão de calibração de pressão. |
| 3 Amortecedor | 4 Atmosfera. |

Figura 10: Conexão para calibração do sensor de entrada

5.6 Conexão do indicador PACE para calibração do sensor barométrico

Esta conexão também se aplica a PACE1000 unidades com sensores IRS3 e às unidades PACE Tallis equipadas com um barômetro.

1. Conecte a saída do padrão de calibração de pressão à porta de referência PACE.

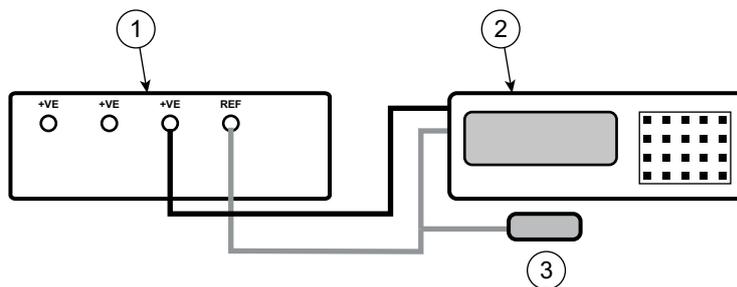


- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Indicador de pressão PACE (visto de trás). | 2 Padrão de calibração de pressão. |
|--|------------------------------------|

Figura 11: Conexão para calibração do sensor barométrico

5.7 Conexão do indicador PACE para calibração de baixa pressão

Use esta conexão quando não houver pressão de linha, para medição de baixa pressão e baixo ruído no modo de manômetro ou pseudo-manômetro.

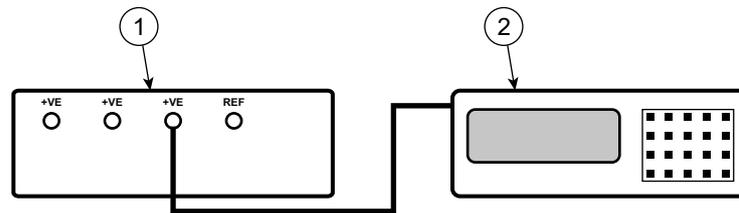


- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 Indicador de pressão PACE (visto de trás). | 2 Padrão de calibração de pressão. |
| 3 Kit de conexão diferencial de baixa pressão (IO-DIFF-KIT-LP). | |

Figura 12: Conexão para medição de baixa pressão

5.8 Conexão do indicador PACE para pressões absolutas

Esta conexão também se aplica a PACE1000 unidades com sensores IRS3 e às unidades PACE Tallis.



1 Indicador de pressão PACE (visto de trás).

2 Sensor ou instrumento absoluto.

Figura 13: Conexão para pressões absolutas

6. Verificação de calibração A - Módulos de controle



INFORMAÇÕES Esta verificação é para os módulos de controle CM0, 1 e 2 (e CM3 até 3,5 bar absolutos inclusive).

Zere as faixas de medição (CM0, CM1, CM2) imediatamente antes de uma verificação de calibração.

Para faixas absolutas CM3 de 8 bar e acima, zere o sensor de referência. Consulte o manual do usuário.

A zeragem não é necessária para as faixas CM3 de 2 e 3,5 barras.

Observação: O PACE adiciona a leitura barométrica a uma faixa de calibre para produzir uma faixa pseudo-absoluta (para CM2 e abaixo). Para CM3, o PACE subtrai a leitura barométrica de uma faixa absoluta para produzir uma faixa de pseudo-calibre.

Observação: Use o modo de verificação de calibração, pois isso remove qualquer processamento de pressão adicional habilitado pelo usuário.

Para menus de calibração PACE, consulte Apêndice A.

Para verificar a calibração do PACE, proceda da seguinte forma:

1. Conecte o PACE ao padrão de calibração de pressão. Ver Seção 5.
2. Com o padrão de calibração de pressão conectado à porta de pressão correta, na tela PACE, selecione a pressão medida e, em seguida, **Faixa** para selecionar a faixa de pressão a ser verificada.
3. Para faixas manométricas (CM0, 1, 2), aplique pressão zero à UUT.
 - a. Selecione a pressão medida e, em seguida, **de zero** a zero a faixa manométrica selecionada.
 - b. Após a conclusão da operação zero, o visor mostra 'Zero concluído com sucesso'.
4. Selecione a pressão medida, em Configuração **global** > **Calibração** e insira o PIN de calibração (4321).
5. Selecione **Correção** do sensor.
6. Selecione a faixa de pressão a ser verificada ou corrigida.
7. Selecione o sensor de pressão a ser verificado ou corrigido.
8. Selecione **Verificação** de calibração.

9. Ajuste a pressão de calibração aplicada para o primeiro valor de pressão e aguarde até que esta pressão, exibida no PACE, esteja estável a menos de 5 ppm (0.0005%) para CM2 e abaixo (apontar para 1 ppm (0.0001%) em CM3). O desvio padrão da pressão medida é mostrado na tela nas unidades de pressão para ajudar a medir o desvio na pressão.
10. Compare o valor da pressão no padrão de calibração de pressão com o valor mostrado no PACE e registre a diferença.
11. Execute as etapas (9) e (10) novamente para cada pressão de calibração.
12. Se a diferença registrada for maior que o desvio permitido (Precisão) para a faixa selecionada, é necessário fazer um ajuste de calibração para essa faixa no calibrador. Consulte a folha de dados do PACE para obter o desvio de precisão e a exatidão permitidos.

Observação: Se tiverem passado menos de 24 horas desde a calibração, a especificação PACE será igual à especificação de precisão da folha de dados em relação ao padrão de calibração de pressão original. Se tiver passado mais de 24 horas desde a calibração, a especificação PACE é a soma da rota ao quadrado (RSS) da precisão da folha de dados e a especificação de estabilidade de longo prazo em relação ao padrão original de calibração de pressão.

13. Se nenhum ajuste tiver sido feito e a verificação de calibração estiver dentro dos limites de precisão, a data de calibração poderá ser atualizada selecionando o **ícone de calibração como encontrado**.
14. Selecione a próxima faixa de pressão para uma verificação de calibração.
15. Depois de concluir todas as verificações de calibração, ajuste o padrão de calibração de pressão para a pressão atmosférica.
16. Desconecte o padrão de calibração de pressão da saída.
17. Se nenhuma calibração adicional for necessária, desenergize o PACE.

7. Ajuste de calibração A1 - Módulos de controle



INFORMAÇÕES Este ajuste é para os módulos de controle CM0, 1 e 2 até 3,5 bar Absolute, inclusive.

Para menus de calibração PACE, consulte Apêndice A.

Para ajustar a calibração do PACE:

1. Conecte o PACE ao padrão de calibração de pressão. Ver Seção 5.
Observação: Os ajustes de calibração podem ser realizados em qualquer ordem. Três pontos de calibração são necessários para os sensores do medidor. Dois pontos de calibração são necessários para sensores absolutos.
2. Selecione a pressão medida, **em Configuração global > Calibração** e insira o PIN de calibração (**4321**).
3. Selecione **Correção** do sensor.
4. Selecione a faixa de pressão a ser corrigida.
5. Selecione o sensor de pressão a ser corrigido.
6. Selecione **Ajuste** de calibração.
7. Ajuste a pressão de calibração aplicada para o primeiro valor de pressão e espere até que essa pressão, mostrada no PACE, esteja estável a menos de 5 ppm (0.0005%) para CM2 e abaixo (apontar para 1 ppm (0.0001%) em CM3). O desvio padrão da pressão medida é mostrado na tela (σ) nas unidades de pressão para ajudar a medir o desvio na pressão.

Observação: O display também mostra ao longo deste procedimento a mensagem 'Calibrando' e a faixa de pressão selecionada.

8. Use o teclado na tela para inserir a pressão aplicada e selecione o valor inserido para salvá-lo.
9. A tela agora perguntará '**manter ponto de calibração?**' selecione a pressão mostrada para manter a calibração usada ou selecione o ícone de desfazer para inserir novamente a pressão aplicada.
10. Execute as etapas (7) a (8) novamente para o próximo valor.
11. Selecione **Repetir** para reaplicar a mesma pressão e **Sair da calibração** para sair da calibração dessa faixa de pressão.
12. Faça uma verificação de calibração para garantir que esse procedimento funcionou. "Verificação de calibração A - Módulos de controle" na página 11.
13. Depois de concluir os procedimentos de calibração, ajuste o padrão de calibração de pressão para a pressão atmosférica. Abra lentamente a válvula On/Off para liberar qualquer pressão presa na porta SUPPLY+. Desconecte o padrão de calibração de pressão do PACE.
14. Se nenhuma calibração adicional for necessária, desenergize o PACE.

8. Ajuste de calibração A2 - Módulos de controle



INFORMAÇÕES Este ajuste é para os Módulos de Controle CM3 e CM3-B a 8 bar absolutos e acima.

Os módulos de controle CM3 e CM-3B possuem barômetros que precisam de verificação de calibração e, se necessário, ajuste.

Observação: Não é necessário zerar o sensor de referência para o ajuste da calibração, pois ele é redefinido automaticamente durante o processo de ajuste.

1. Faça uma verificação de calibração (Seção 6 etapas (1) a (5) e (8) a (14)) no barômetro primeiro. Se a diferença registada for superior ao desvio permitido, o Barômetro deve ser ajustado (ver Seção 7).
2. Siga os passos descritos na Seção 7 Ajuste de calibração A1.

9. Verificação de calibração B - Indicadores PACE



INFORMAÇÕES Este cheque é para PACE1000 e PACE Tallis.

Zere as faixas de medição (PACE1000 IPS) imediatamente antes de uma verificação de calibração.

Para faixas absolutas de 8 bar PACE1000 e PACE Tallis e acima, zere o sensor principal. Consulte o manual do usuário.

A zeragem não é necessária para faixas absolutas de PACE1000, PACE Tallis de 2 bar e 3,5 bar.

Observação: O PACE adiciona a leitura barométrica a uma faixa de calibre para produzir uma faixa pseudo-absoluta. O PACE subtrai a leitura barométrica de uma faixa absoluta para produzir uma faixa de pseudo-calibre.

Observação: Use o modo de verificação de calibração, pois isso remove qualquer processamento de pressão adicional habilitado pelo usuário.

Para menus de calibração PACE, consulte o Apêndice A.

Para verificar a calibração do PACE:

1. Conecte o PACE ao padrão de calibração de pressão. Ver Seção 5.
2. Com o padrão de calibração de pressão conectado à porta de pressão correta, selecione a pressão medida e selecione **Faixa** para selecionar a faixa de pressão a ser verificada.
3. Para faixas de medição (sensores IPS), aplique pressão zero à UUT.
 - a. Selecione a pressão medida e, em seguida, **Zero** para definir a faixa de medição selecionada como zero.
 - b. Após a conclusão da operação zero, o visor mostra 'Zero concluído com sucesso'.
4. Selecione a pressão medida, em Configuração **global** > **Calibração** e insira o PIN de calibração (4321).
5. Selecione **Correção** do sensor.
6. Selecione o sensor de pressão a ser verificado ou corrigido.
7. Selecione **Verificação** de calibração.
8. Ajuste a pressão de calibração aplicada para o primeiro valor de pressão e aguarde até que essa pressão, mostrada no PACE, seja estável a menos de 5 ppm (0.0005%) para sensores IPS e abaixo (apontar para 1 ppm (0.0001%) em IRS3 e TRS3 (Tallis)). O desvio padrão da pressão medida é mostrado na tela nas unidades de pressão para ajudar a medir o desvio na pressão.
9. Compare o valor da pressão no padrão de calibração de pressão com o valor mostrado no PACE e registre a diferença.
10. Faça as etapas (8) e (9) novamente para cada pressão.
11. Se a diferença registrada for maior que o desvio permitido (precisão) para a faixa selecionada, é necessário um ajuste de calibração para essa faixa no calibrador. Consulte a folha de dados do PACE para obter o desvio de precisão e a exatidão permitidos.

Observação: Se tiverem passado menos de 24 horas desde a calibração, a especificação PACE será igual à especificação de precisão da folha de dados em relação ao padrão de calibração de pressão original. Se tiver passado mais de 24 horas desde a calibração, a especificação PACE é a soma da rota ao quadrado (RSS) da precisão da folha de dados e a especificação de estabilidade de longo prazo em relação ao padrão original de calibração de pressão.

12. Se nenhum ajuste tiver sido feito e a verificação de calibração estiver dentro dos limites de precisão, a data de calibração poderá ser atualizada selecionando o ícone de calibração 'Conforme encontrado'.
13. Selecione a próxima faixa de pressão para uma verificação de calibração.
14. Depois de concluir todas as verificações de calibração, ajuste o padrão de calibração de pressão para a pressão atmosférica.
15. Desconecte o padrão de calibração de pressão da saída.
16. Se nenhuma calibração adicional for necessária, desenergize o PACE.

10. Ajuste de calibração B1 - Indicadores PACE



INFORMAÇÕES Esse ajuste é para PACE1000 IPS. É também para IRS e TRS (Tallis) até e incluindo 3,5 bar absoluto.

Para menus de calibração PACE, consulte o Apêndice A.

Para ajustar a calibração do PACE:

1. Conecte o PACE ao padrão de calibração de pressão. Ver Seção 5.

Observação: Os ajustes de calibração podem ser feitos em qualquer ordem. Três pontos de calibração são necessários para os sensores do medidor. Dois pontos de calibração são necessários para sensores absolutos.

2. Selecione a pressão medida, em Configuração **global** > **Calibração** e insira o PIN de calibração (4321).
3. Selecione **Correção** do sensor.
4. Selecione a faixa de pressão a ser corrigida (somente controladores PACE).
5. Selecione o sensor de pressão a ser corrigido.
6. Selecione **Ajuste** de calibração.
7. Ajuste a pressão de calibração aplicada para o primeiro valor de pressão e aguarde até que essa pressão, exibida no PACE, esteja estável para menos de 5 ppm (0.0005%) para sensores IPS e abaixo (apontar para 1 ppm (0.0001%) no CM3). O desvio padrão da pressão medida é exibido na tela nas unidades de pressão para ajudar a medir o desvio na pressão.

Observação: O display também mostra ao longo deste procedimento a mensagem '**Calibrando**' e a faixa de pressão selecionada.

8. Use o teclado na tela para inserir a pressão aplicada e selecione o valor inserido para salvá-lo.
9. A tela agora perguntará 'Manter ponto de calibração?' selecione a pressão exibida para manter a calibração usada ou selecione o ícone de desfazer para reinserir a pressão aplicada.
10. Execute as etapas (7) a (9) novamente para o próximo valor.
11. Selecione **Repetir** para reaplicar a mesma pressão e **Sair da calibração** para sair da calibração dessa faixa de pressão.
12. Faça uma verificação de calibração para garantir que esse procedimento funcionou. Consulte a Seção 6.
13. Depois de concluir os procedimentos de calibração, ajuste o padrão de calibração de pressão para a pressão atmosférica. Desconecte o padrão de calibração de pressão do PACE.
14. Se nenhuma calibração adicional for necessária, desenergize o PACE.

11. Ajuste de calibração B2 - Indicadores PACE



INFORMAÇÕES Este ajuste é para PACE1000 IRS3 e PACE Tallis TRS3 a 8 bar absolutos e acima.

Observação: Não é necessário zerar o sensor de referência para o ajuste da calibração, pois ele é redefinido automaticamente durante o processo de ajuste.

1. Faça uma verificação de calibração (consulte "Verificação de calibração B - Indicadores PACE" na página 13) no Barômetro primeiro. Se a diferença registada for superior ao desvio permitido, o Barômetro deve ser ajustado (ver "Ajuste de calibração B1 - Indicadores PACE" na página 14).
2. Siga os passos em "Ajuste de calibração B1 - Indicadores PACE" na página 14.

12. Ajuste de linearidade PACE Tallis



INFORMAÇÕES A linearidade dos sensores Tallis geralmente não precisa de ajustes. Este ajuste permite que a linearidade seja melhorada para um padrão de pressão individual dentro da faixa de -127 a +127 ppm da escala completa do sensor. Estão disponíveis 11 pontos de ajuste, que podem ser aplicados a qualquer pressão na faixa do sensor e não precisam ser espaçados igualmente. Os pontos de pressão devem ser aplicados em ordem crescente. Recomendamos que haja 1 ponto no mais baixo e no mais alto. A correção de linearidade é interpolada linearmente entre os pontos. Recomendamos um mínimo de 5 pontos. 11 pontos proporcionam um desempenho ideal.

1. Conecte o PACE Tallis ao padrão de calibração de pressão. Consulte Seção 5.
2. Selecione a pressão medida, depois **Configuração** global > **Calibração** e insira o PIN de calibração (4321).
3. Selecione **Correção** do sensor.
4. Selecione o sensor de pressão a ser corrigido.
5. Selecione **Correção** de linearidade.
6. Ajuste a pressão de calibração aplicada para o primeiro valor de pressão e espere até que essa pressão, mostrada no PACE, esteja estável (apontar para 1 ppm (0.0001%)). O desvio padrão da pressão medida é mostrado na tela (σ) nas unidades de pressão para ajudar a medir o desvio na pressão.
Observação: O display também mostra ao longo deste procedimento a mensagem 'Linearização' e a faixa de pressão selecionada.
7. Selecione a pressão mostrada e use o teclado na tela para inserir a pressão aplicada e, em seguida, selecione o valor no visor para salvá-lo.
8. O visor agora mostrará 'Manter ponto de calibração?'. Selecione a pressão mostrada para manter a pressão de calibração usada ou selecione o ícone de desfazer para inserir novamente a pressão aplicada.
9. Repita as etapas (7) a (9) para o próximo valor.
10. Depois de inserir três pontos, o visor mostrará um ícone de 'carrapato'. Depois de completar a terceira pressão, conclua o ajuste de linearidade selecionando o ícone 'tick' ou faça mais pontos de ajuste, se necessário, e selecione o ícone de tick para concluir a correção de linearidade.
11. Se necessário, selecione o ícone de **saída** para sair e rejeitar a correção de linearidade.
12. Faça uma verificação de calibração para garantir que este procedimento funcionou. Consulte Seção 6.

Depois de concluir os procedimentos de calibração, ajuste o padrão de calibração de pressão para a pressão atmosférica.

12.1 Selecionar pontos de correção de linearidade PACE Tallis

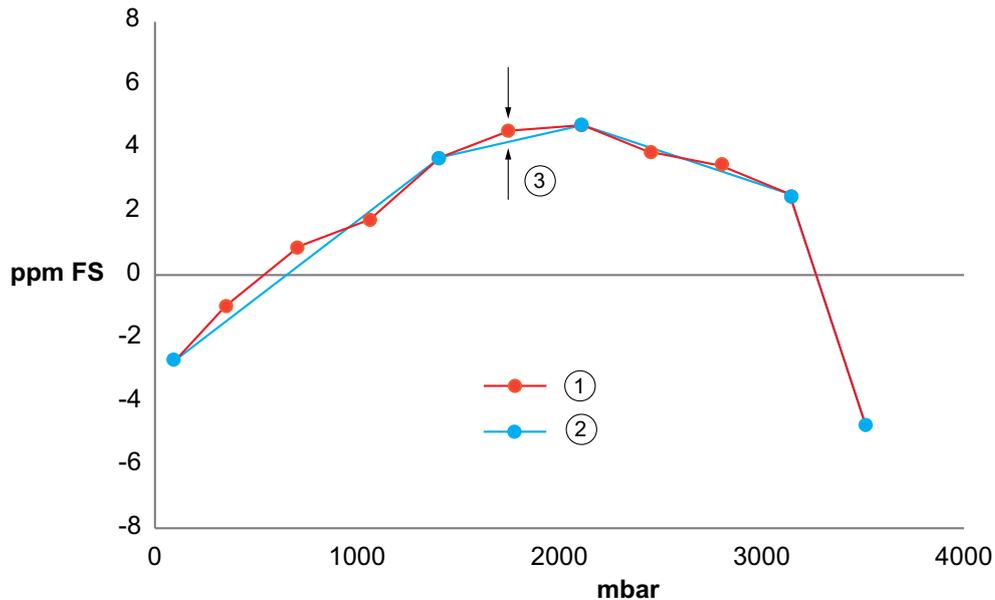
Ao selecionar os pontos de pressão aplicados ao ajuste de linearidade para PACE Tallis, o erro de linearidade 'conforme encontrado' deve ser avaliado. Tente aplicar a menor quantidade de pontos de linearidade enquanto reduz o erro residual para menos de 1 ppm da escala real (FS) do sensor.

12.1.1 Método para avaliar o efeito da correção de linearidade

1. Plote os erros 'conforme encontrados' (pressão indicada - pressão aplicada) em toda a faixa de pressão do sensor.

2. Desenhe pontos no gráfico de erro 'como encontrado' onde há uma grande mudança na inclinação do gráfico.
3. Desenhe linhas retas entre os pontos.
4. Examine o erro residual. Após a correção da linearidade, o erro residual será a diferença entre as retas e os dados 'conforme encontrados'. Recomendamos fortemente que você use os pontos de pressão mínima e máxima como 2 dos pontos. Use um mínimo de 3 pontos e um máximo de 11 pontos.

12.1.2 Exemplo de boa seleção de pontos

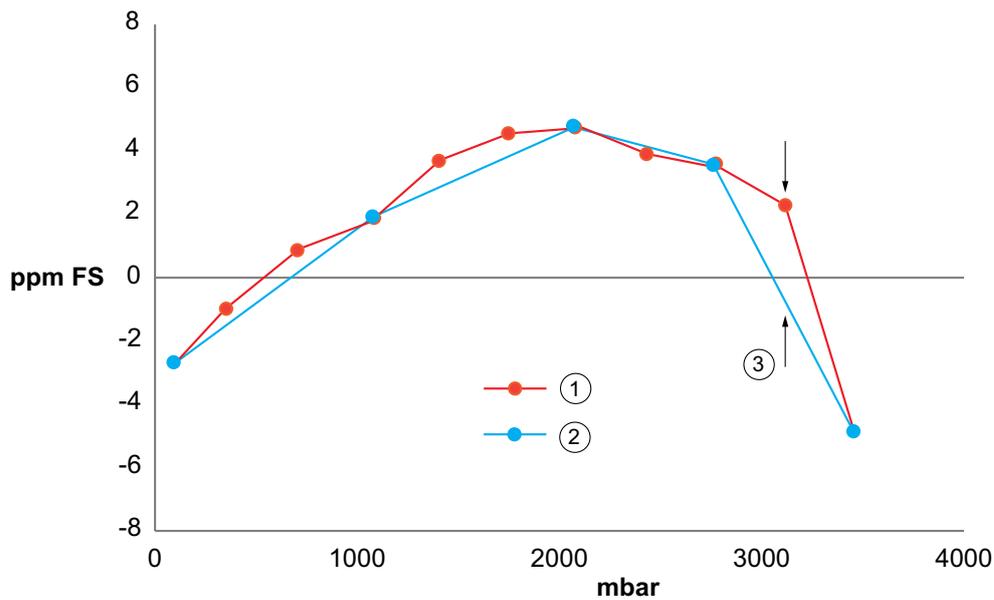


- 1 Dados 'conforme encontrados'
- 3 Pequeno erro residual $< 1 \text{ ppm}$

- 2 Pontos Selecionados

Este exemplo mostra dados típicos "como encontrados" para um sensor de 3500 mbar. Os pontos de ajuste selecionados em azul estão nas maiores mudanças na inclinação. O erro residual é o desvio para as linhas retas traçadas entre eles. Os pontos selecionados fornecem um erro residual de menos de 1 ppm da escala completa do sensor. Os pontos selecionados foram 70, 1400, 2100, 3145 e 3500 mbar.

12.1.3 Exemplo de seleção de ponto ruim



- 1 Dados 'conforme encontrados'
- 3 Grande erro residual >1 ppm

- 2 Pontos Selecionados

Este exemplo mostra os mesmos dados 'como encontrados', mas com pontos selecionados inválidos. O resultado é um grande erro residual.

13. Pontos de verificação de calibração recomendados

Variante barométrica	2 bara / 1 barg até 21 bara / 20 barg
750 mbar	35 mbara / -965 mbarg
900 mbar	20% da pressão em escala real
950 mbar	40% da pressão em escala real
1050 mbar	60% da pressão em escala real
1150 mbar	80% da pressão em escala real
1050 mbar	100% da pressão em escala real
1000 mbar	80% da pressão em escala real
950 mbar	60% da pressão em escala real
900 mbar	40% da pressão em escala real
750 mbar	20% da pressão em escala real
-	35 mbara / -965 mbarg

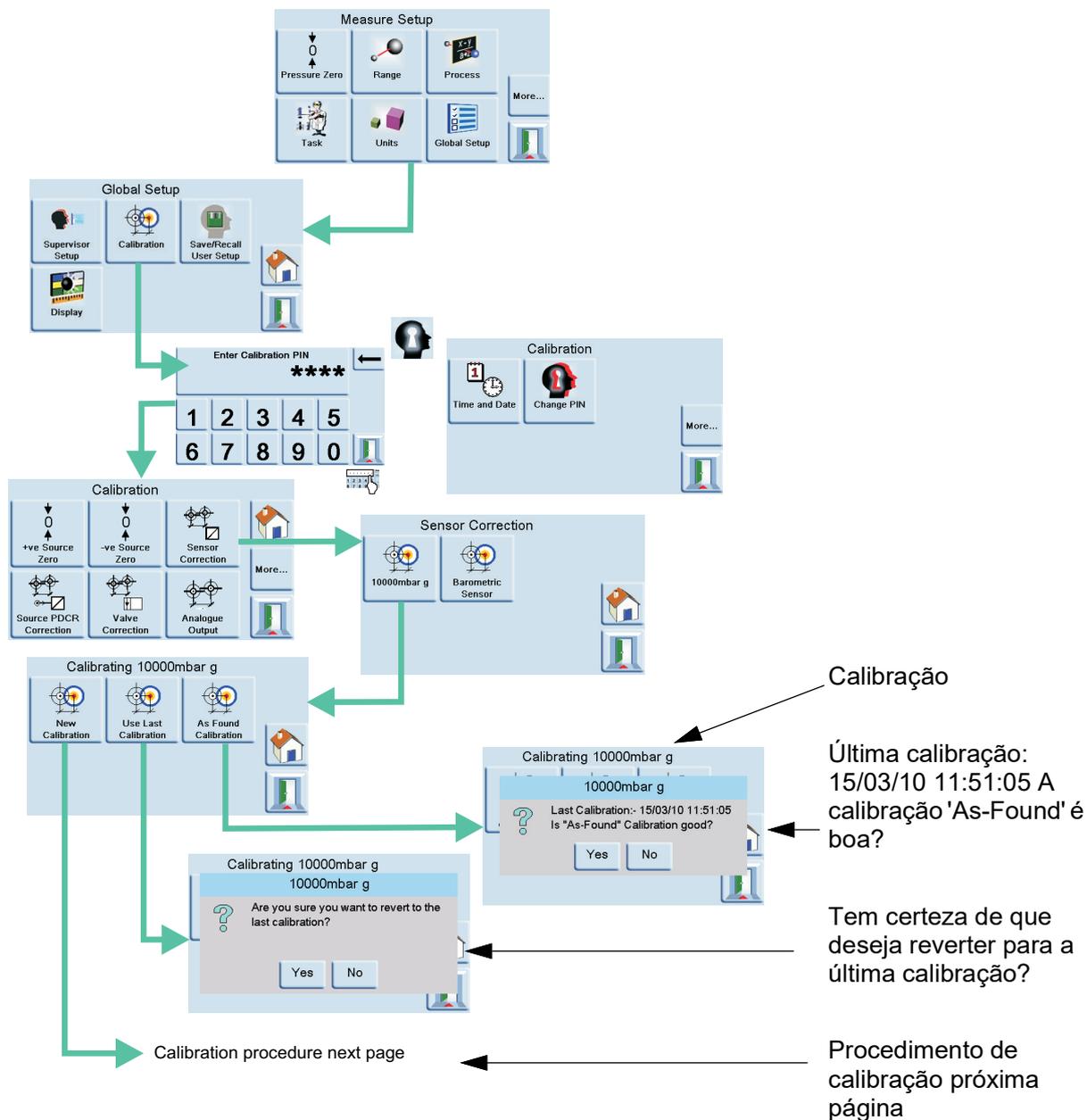
36 bara / 35 barg e acima	Todas as outras variantes (700 mbarg e abaixo)
Atmosférico / 0 mbarg	0 mbarg
20% da pressão em escala real	-100% da pressão em escala real
40% da pressão em escala real	-80% da pressão em escala real
60% da pressão em escala real	-60% da pressão em escala real
80% da pressão em escala real	-40% da pressão em escala real
100% da pressão em escala real	-20% da pressão em escala real
80% da pressão em escala real	0 mbarg
60% da pressão em escala real	20% da pressão em escala real
40% da pressão em escala real	40% da pressão em escala real
20% da pressão em escala real	60% da pressão em escala real
Atmosférico / 0 mbarg	80% da pressão em escala real
-	100% da pressão em escala real
-	0 mbarg

14. Pressões de ajuste de calibração recomendadas

Sensores	Pressões
IRS e TRS (absoluto)	20% do alcance de escala real do sensor
	80% da faixa de escala real do sensor
IPS (medidor)	80% da faixa negativa
	0 pressão
	80% do intervalo positivo.

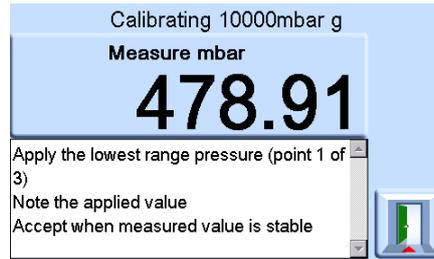
Apêndice A. Menus e telas PACE

A.1 Menus do controlador PACE



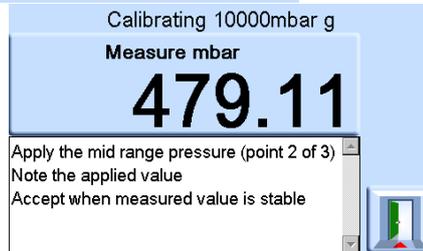
A.2 Telas do controlador PACE

Calibração

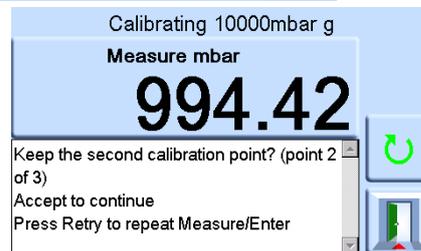


Aplique a pressão da faixa mais baixa (ponto 1 de 3)
 Observe o valor aplicado
 Aceite quando o valor medido estiver estável

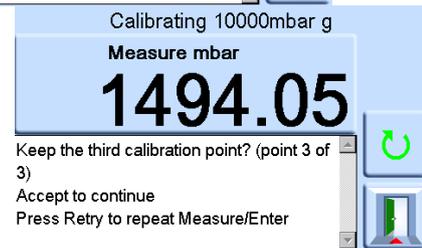
Aplique a pressão intermediária (ponto 2 de 3)
 Observe o valor aplicado
 Aceite quando o valor medido estiver estável



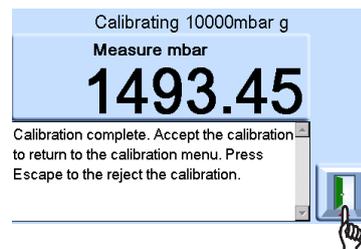
Manter o segundo ponto de calibração? (ponto 2 de 3)
 Aceitar para continuar
 Pressione novamente para repetir Medir/Enter



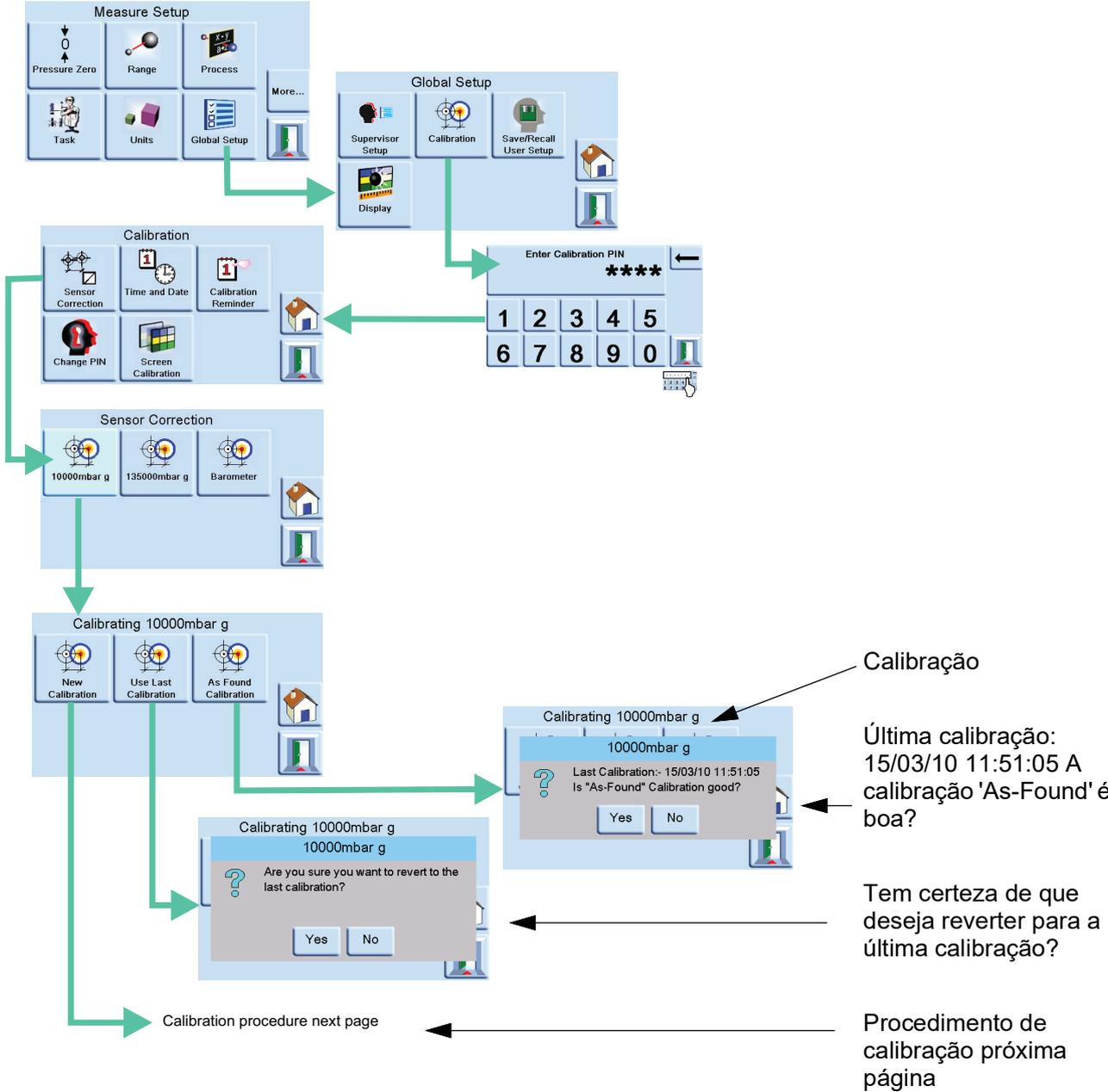
Manter o terceiro ponto de calibração? (ponto 3 de 3)
 Aceitar para continuar
 Pressione novamente para repetir Medir/Enter



Calibração concluída. Aceite a calibração para retornar ao menu de calibração. Pressione Escape para rejeitar a calibração.

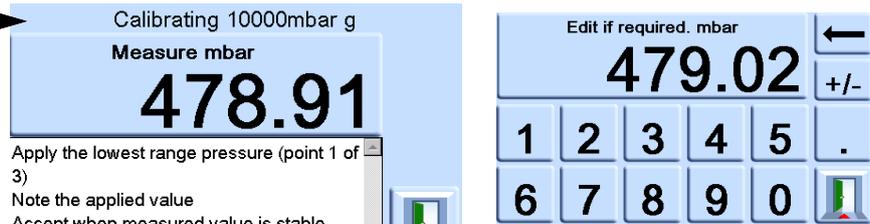


A.3 Menus indicadores PACE



A.4 Telas indicadoras PACE

Calibração



Aplique a pressão da faixa mais baixa (ponto 1 de 3)

Observe o valor aplicado

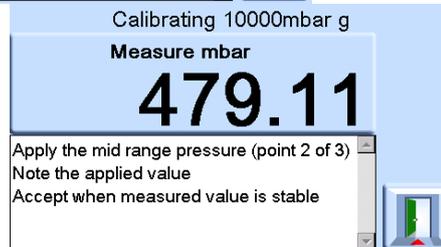
Aceite quando o valor medido estiver estável

Apply the lowest range pressure (point 1 of 3)
Note the applied value
Accept when measured value is stable

Aplique a pressão intermediária (ponto 2 de 3)

Observe o valor aplicado

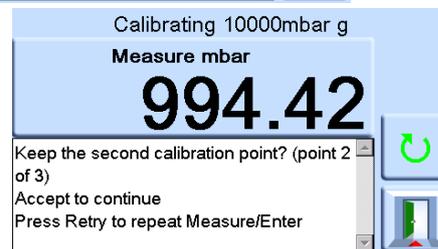
Aceite quando o valor medido estiver estável



Manter o segundo ponto de calibração? (ponto 2 de 3)

Aceitar para continuar

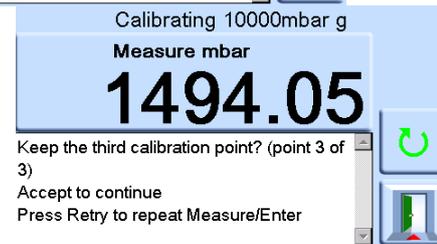
Pressione Repetir para repetir Medir/Inserir



Manter o terceiro ponto de calibração? (ponto 3 de 3)

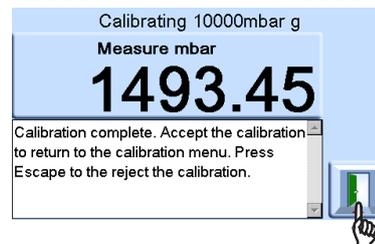
Aceitar para continuar

Pressione Repetir para repetir Medir/Inserir



Calibração concluída. Aceite a calibração para retornar ao menu de calibração.

Pressione Escape para rejeitar a calibração.



Apêndice B. Unidades de pressão e fatores de conversão

Unidades de Pressão	Fator (hPa)	Unidades de Pressão	Fator (hPa)
mbar	1,0	cmH ₂ O @ 20°C	0.978903642
bar	1000.0	mH ₂ O @ 20°C	97.8903642
Pa (N/m ²)	0.01	kg/m ²	0.0980665
hPa	1,0	kg/cm ²	980.665
kPa	10,0	torr	1.333223684
MPa	10000.0	atm	1013.25
mmHg @ 0°C	1.333223874	psi	68.94757293
cmHg @ 0°C	13.33223874	lb/ft ²	0.4788025898
mHg @ 0°C	1333.223874	inH ₂ O @ 4°C	2.4908891
inHg @ 0°C	33.86388640341	inH ₂ O @ 20°C	2.486413
mmH ₂ O @ 4°C	0.0980665	inH ₂ O @ 60°F	2.487641558
cmH ₂ O @ 4°C	0.980665	ftH ₂ O @ 4°C	29.8906692
mH ₂ O @ 4°C	98.0665	ftH ₂ O @ 20°C	29.836983
mmH ₂ O @ 20°C	0.097890364	ftH ₂ O @ 60°F	29.8516987

Para converter da pressão VALOR 1 em UNIDADES de pressão 1 para pressão VALOR 2 em UNIDADES de pressão 2, calcule da seguinte forma:

$$\text{Valor 2} = \text{Valor 1} \times (\text{Fator 1}/\text{Fator 2})$$

Apêndice B. Unidades de pressão e fatores de conversão

Localizações de Escritório



<https://druck.com/contact>

Localizações de Serviço e Suporte



<https://druck.com/service>