

PACE

Automatisierte Druckkalibriergeräte Handbuch zur Kalibrierung



Druck.com

Inhalt

1.	Überprüfung der Kalibrierung	4
2.	Status der Kalibrierung	4
3.	Kalibriergeräte	4
4.	Vorläufige Operationen	4
5.	Hinweise zur Kalibrierung	4
5.1	Übersicht über den Druckanschluss	6
5.1.1	Druck-Adapter	6
5.1.2	Druckanschluss	7
5.2	PACE-Controller-Anschluss für die Kalibrierung des Ausgangssensors	9
5.3	PACE-Controller-Anschluss für die Kalibrierung barometrischer Sensoren	10
5.4	Anschluss des PACE-Reglers für die Niederdruckkalibrierung	10
5.5	PACE-Indikatoranschluss für die Kalibrierung des Eingangssensors	11
5.6	PACE-Indikatoranschluss für die Kalibrierung barometrischer Sensoren	11
5.7	PACE-Indikatoranschluss für die Niederdruckkalibrierung	12
5.8	PACE-Indikatoranschluss für Absolutdrücke	12
6.	Kalibrierungsprüfung A - Steuermodule	12
7.	Kalibrierjustierung A1 - Steuermodule	13
8.	Kalibrierjustierung A2 - Steuermodule	14
9.	Kalibrierungsprüfung B - PACE-Indikatoren	15
10.	Kalibrierungseinstellung B1 - PACE-Indikatoren	16
11.	Kalibrierungseinstellung B2 - PACE-Indikatoren	17
12.	PACE Tallis Linearitätseinstellung	17
12.1	Auswählen von PACE Tallis-Linearitätskorrekturpunkten	18
12.1.1	Methode zur Bewertung der Wirkung der Linearitätskorrektur	18
12.1.2	Beispiel für eine gute Punktauswahl	19
12.1.3	Beispiel für eine fehlerhafte Punktauswahl	20

13. Empfohlene Kalibrierungsprüfpunkte	20
14. Empfohlene Kalibrierungseinstelldrücke	21
Anhang A. PACE Menüs und Bildschirme	23
A.1 PACE Controller Menüs	23
A.2 PACE Controller Bildschirme	24
A.3 Menüs der PACE-Anzeige	25
A.4 PACE-Anzeigebildschirme	26
Anhang B. Druckeinheiten und Umrechnungsfaktoren	27

Einführung

Dieses technische Handbuch enthält Kalibrierungsanweisungen für die PACE Druckregler und -Anzeigen.

Die in diesem Handbuch gezeigten und beschriebenen Funktionen sind bei einigen Modellen nicht verfügbar.

Die vollständigen Spezifikationen und das Benutzerhandbuch finden Sie auf der Druck-Website:



Sicherheit



WARNUNG Schalten Sie den/die Quelldrück(e) aus und lassen Sie vorsichtig den Druck aus den Druckleitungen ab, bevor Sie die Druckleitungen trennen oder anschließen. Gehen Sie vorsichtig vor.

Verwenden Sie nur Geräte mit der richtigen Druckstufe.

Bevor Sie Druck ausüben, überprüfen Sie alle Armaturen und Geräte auf Beschädigungen. Ersetzen Sie alle Armaturen und Geräte, die beschädigt sind. Verwenden Sie keine Armaturen und Geräte, die beschädigt sind. Wenden Sie nicht mehr als den maximalen Arbeitsdruck des Instruments an.

Dieses Gerät ist nicht für die Verwendung mit Sauerstoff ausgelegt.

Nicht mit Medien mit einer Sauerstoffkonzentration > 21 % oder anderen starken Oxidationsmitteln verwenden.

Dieses Produkt enthält Materialien oder Flüssigkeiten, die sich in Gegenwart von starken Oxidationsmitteln zersetzen oder verbrennen können.

Üben Sie keinen Druck aus, der höher ist als der maximal sichere Arbeitsdruck.

Der Hersteller hat dieses Gerät so konzipiert, dass es sicher ist, wenn es mit den in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren betrieben wird. Verwenden Sie dieses Gerät nicht für einen anderen als den abgebildeten Zweck, da sonst der von dem Gerät gebotene Schutz möglicherweise nicht funktioniert.

Diese Veröffentlichung enthält Betriebs- und Sicherheitsanweisungen, die befolgt werden müssen, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten und das Gerät in einem sicheren Zustand zu halten. Bei den Sicherheitshinweisen handelt es sich entweder um Warnungen oder Vorsichtsmaßnahmen, die zum Schutz des Benutzers und des Geräts vor Verletzungen oder Beschädigungen herausgegeben werden.

Dieses Handbuch enthält Benutzeranweisungen und Sicherheitsinformationen für die PACE-Instrumente. Das gesamte Personal muss korrekt geschult und qualifiziert werden, bevor es die Instrumente verwendet oder wartet. Der Kunde hat dafür Sorge zu tragen, dass dies geschieht.

Drucksensoren

Es liegt in der Verantwortung des Kalibriertechnikers, Drücke innerhalb des veröffentlichten Druckbereichs aufzubringen und nur externe Druckgeräte mit korrekt ausgelegten Armaturen und Komponenten zu verwenden.

Wartung

Dieses Handbuch enthält keine Wartungsdetails für das Gerät. Einzelheiten zur Wartung finden Sie in den separaten Benutzerhandbüchern. Siehe „Assoziierte Publikationen“ auf Seite 3.

Technische Beratung

Wenden Sie sich an den Hersteller, um technische Beratung zu erhalten.

Symbole

Symbol	Beschreibung
	Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen aller relevanten europäischen Sicherheitsrichtlinien. Das Gerät trägt das CE-Zeichen.
	Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen aller relevanten britischen Rechtsverordnungen. Das Gerät trägt das UKCA-Zeichen.
	Dieses Symbol auf dem Gerät zeigt an, dass der Benutzer die Bedienungsanleitung lesen muss.
	Dieses Symbol auf dem Gerät zeigt an, dass der Benutzer auf die Bedienungsanleitung verweisen muss. Dieses Symbol in diesem Handbuch weist auf einen gefährlichen Vorgang hin. Ce symbole, sur l'instrument, indique que l'utilisateur doit consulter le manuel d'utilisation. Ce symbole, dans le manuel, indique une situation dangereuse.
	Dieses Symbol warnt den Benutzer vor der Gefahr eines Stromschlags. Ce symbole alerte l'utilisateur sur le danger de choc électrique.
	Druck beteiligt sich aktiv an der europäischen Rücknahmeinitiative für Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) (Richtlinie 2012/19/EU). Die Ausrüstung, die Sie gekauft haben, erforderte die Gewinnung und Nutzung natürlicher Ressourcen für ihre Produktion. Es kann gefährliche Stoffe enthalten, die sich auf die Gesundheit und die Umwelt auswirken können. Um die Verbreitung dieser Stoffe in unserer Umwelt zu vermeiden und den Druck auf die natürlichen Ressourcen zu verringern, empfehlen wir Ihnen, geeignete Rücknahmesysteme zu nutzen. Diese Systeme werden die meisten Materialien Ihrer End-Life-Ausrüstung auf solide Weise wiederverwenden oder recyceln. Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne lädt Sie ein, diese Systeme zu nutzen. Wenn Sie weitere Informationen zu den Sammel-, Wiederverwendungs- und Recyclingsystemen benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche oder regionale Abfallverwaltung. Unter dem untenstehenden Link finden Sie Anweisungen zur Rücknahme und weitere Informationen zu dieser Initiative.



<https://druck.com/weee>

Glossar

In diesem Handbuch werden diese Begriffe verwendet. Die Abkürzungen sind im Singular und Plural gleich.

Begriff	Beschreibung
Stab	Einheit des Drucks
Bara	Riegel - Absolut
Barg	Stab - Messgerät
CM	Steuermodul
Fs	Voller Maßstab
ft	Fuß
H ₂ O	Wasser
Hg	Quecksilber
Zoll	Zoll
kg	Kilogramm
m	Meter
mbar	Millibar
Papa	Pascal
PACE	Automatisierte Druckkalibriergeräte
Ppm	Teile pro Tausend
Psi	Pfund pro Quadratzoll
Ref	Referenz:
SCPI	Standardbefehle für programmierbare Instrumente
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
+VE	Druckeingabe

Assoziierte Publikationen

In dieser Tabelle sind die Druck-Publikationen aufgeführt, auf die in diesem Handbuch verwiesen wird:

Publikation	Titel
Nr. K0467	PACE 1000 Schnellstart und Sicherheitshinweise
Nr. K0470	PACE 1000 und PACE Tallis Benutzerhandbuch
Nr. K0447	PACE 5000 / 6000 Benutzerhandbuch und Sicherheitshinweise
Nr. K0443	PACE 5000 / 6000 Druckregelmodul Benutzerhandbuch

Publikation	Titel
Nr. K0476	Benutzerhandbuch und Sicherheitshinweise für das PACE-Druckregelmodul
Nr. K0469	PACE Heritage Communications Handbuch
Nr. K0472	PACE Serie SCPI Handbuch

1. Überprüfung der Kalibrierung

PACE-Regler und -Anzeigen verfügen über eine Kalibrierungsfunktion. Um sicherzustellen, dass der PACE innerhalb der Spezifikation liegt, muss in ausgewählten Intervallen eine Kalibrierungsprüfung durchgeführt werden. Wenn die Kalibrierungsdaten des PACE nicht innerhalb der zulässigen Abweichung liegen, führen Sie eine Kalibrierungsanpassung durch.

2. Status der Kalibrierung

Im Menü **"Gemessener Druck" oder "Gerätestatus"** wird der Kalibrierungsstatus des Messgeräts auf dem Bildschirm an der Vorderseite angezeigt. In der **Kalibrierungshistorie** werden die Daten der gespeicherten Kalibrierungskorrekturen aufgelistet.

Hinweis: Datum und Uhrzeit müssen im Menü **"Gemessener Druck" oder "Globale Einrichtung oder Kalibrierung"** korrekt eingestellt werden.

3. Kalibriergeräte

Das Original Druck Kalibrierzertifikat zeigt die Messunsicherheit des originalen Druckkalibriernormals an. Um die Unsicherheit der PACE-Kalibrierung zu erhalten, müssen die Überprüfungen und Justierungen mit einer Kalibratorunsicherheit durchgeführt werden, die kleiner oder gleich dem ursprünglichen Druckkalibriernormal ist. Bei der Messung der Stabilität eines Sensors (insbesondere bei Tallis-Geräten) ist es wichtig, dass das Gerät an dasselbe Kalibrierlabor zurückgeschickt wird und idealerweise das gleiche Primärnormal verwendet wird. Dadurch werden Unterschiede zwischen den Standards aus der Driftberechnung entfernt.

4. Vorläufige Operationen

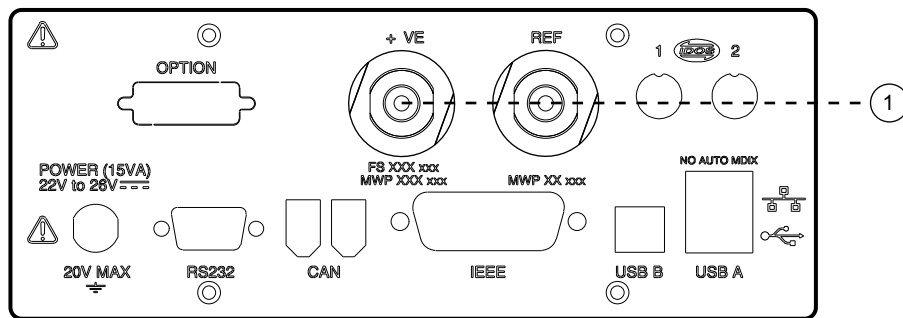
Überprüfen und verstehen Sie das gesamte Verfahren, bevor Sie eine Kalibrierung durchführen. Bevor Sie eine Kalibrierung durchführen:

1. Schalten Sie den PACE ein und lassen Sie ihn mindestens 2 Stunden lang in einer thermisch stabilen Umgebung thermisch stabilisieren.
2. Führen Sie eine Dichtheitsprüfung durch, wie im PACE-Benutzerhandbuch K0443 beschrieben (nur PACE-Steuermodul).

5. Hinweise zur Kalibrierung

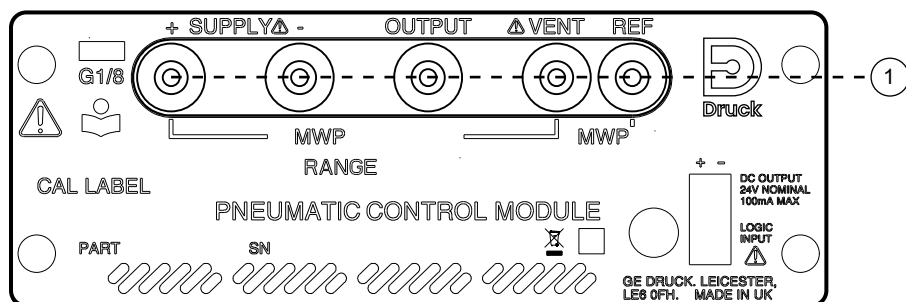
Der Ausgangsanschluss des Druckkalibrierstandards und der PACE-Referenzpegel müssen sich auf demselben Niveau befinden. Siehe Abbildungen unten für den PACE-Referenzpegel.

Wenn der Druckkalibrierstandard nicht auf dem PACE-Referenzniveau liegt, verwenden Sie einen höhenkorrigierten aufgewendeten Druck.



1 Referenzwert

Abbildung 1: PACE 1000 und PACE Tallis Referenzniveau



1 Referenzwert

Abbildung 2: Referenzpegel des PACE-Steuermoduls

Stellen Sie die PACE-Druckeinheiten auf eine der für die Kalibrierung erforderlichen Einheiten ein.

5.1 Übersicht über den Druckanschluss



WARNUNG Schalten Sie den/die Quelldruck(e) aus und öffnen Sie die Druckleitungen vorsichtig zur Atmosphäre, bevor Sie die Druckleitungen trennen oder anschließen. Gehen Sie vorsichtig vor.

Verwenden Sie nur Geräte mit der richtigen Druckstufe.

Bevor Sie Druck ausüben, überprüfen Sie alle Armaturen und Geräte auf Beschädigungen. Ersetzen Sie alle Armaturen und Geräte, die beschädigt sind. Verwenden Sie keine Armaturen und Geräte, die beschädigt sind.

Wenden Sie nicht mehr als den maximalen Arbeitsdruck des Instruments an.

Dieses Gerät ist nicht für die Verwendung mit Sauerstoff ausgelegt.

5.1.1 Druck-Adapter

Abbildung 3 zeigt das verfügbare Sortiment an PACE Druckadaptern

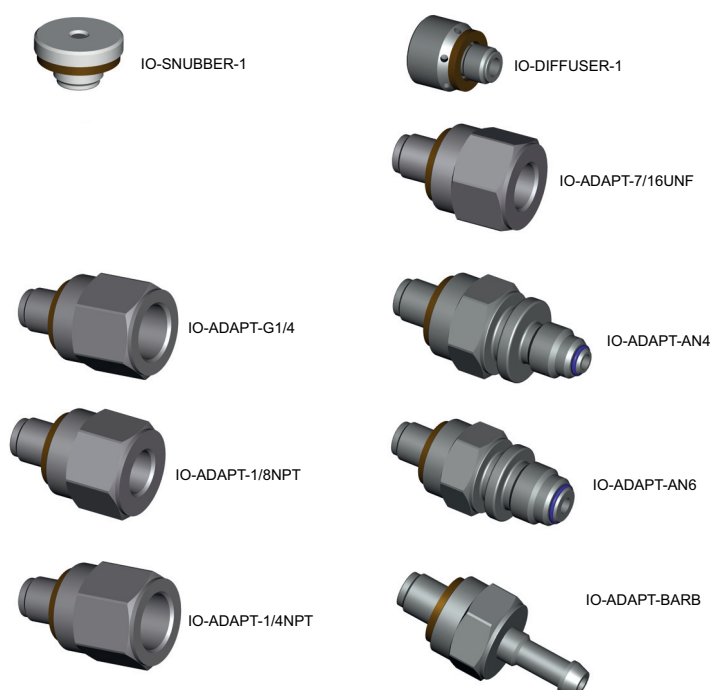


Abbildung 3: Druck-Adapter

Weitere Informationen finden Sie unter Tabelle 1 und im Datenblatt.

Tabelle 1: Druckadapter und andere Teile

Artikel	Einzelheiten
IO-DIFF-KIT-LP	Differenzialanschluss-Kit Niederdruck
IO-SNUBBER-1	Restriktor/Snubber
IO-DIFFUSOR-1	Diffusor
IO-ADAPT-1/4NPT	ISO 228 G1/8 Außengewinde auf 1/4 NPT Innengewinde.
IO-ADAPT-1/8NPT	ISO 228 G1/8 Außengewinde auf 1/8 NPT Innengewinde.
IO-ADAPT-7/16UNF	ISO 228 G1/8 Stecker auf 7/16-20 UNF Buchse.

Tabelle 1: Druckadapter und andere Teile

Artikel	Einzelheiten
IO-ADAPT-AN4	ISO 228 G1/8 Stecker auf AN4 37° Stecker.
IO-ADAPT-AN6	ISO 228 G1/8 Stecker auf AN6 37° Stecker.
IO-ADAPT-WIDERHAKEN	ISO 228 G1/8 Außengewinde auf 1/4 Schlauch.
IO-ADAPT-G1/4	ISO 228 G1/8 Stecker auf ISO 228 G1/4 Buchse.

5.1.2 Druckanschluss



WARNUNG Es müssen parallele Gewinde verwendet werden. Das Innengewinde ist ein Parallelgewinde zu ISO228/1 (DIN ISO228/1, JIS B0202) G1/8.

VERBINDEN SIE KONISCHE FÄDEN NICHT DIREKT MIT DEM INDIKATOR. NPT-Kegelgewinde über einen geeigneten Druckadapter anschließen.

Der PACE verfügt über Parallelgewinde-Druckanschlüsse. Verwenden Sie nur den in Tabelle 2gezeigten Steckertyp.

Tabelle 2: PACE Druckverbinder Gewinde Spezifikation

PACE-Steckverbinder	Gewinde-Spezifikation
Versorgung +, Versorgung -, Ausgang, Entlüftung, Referenz	ISO228/1 G1/8 Parallelgewinde (DIN ISO228/1, JIS B0202)

Siehe Abbildung 4 für den Anschluss an die PACE-Druckanschlüsse.

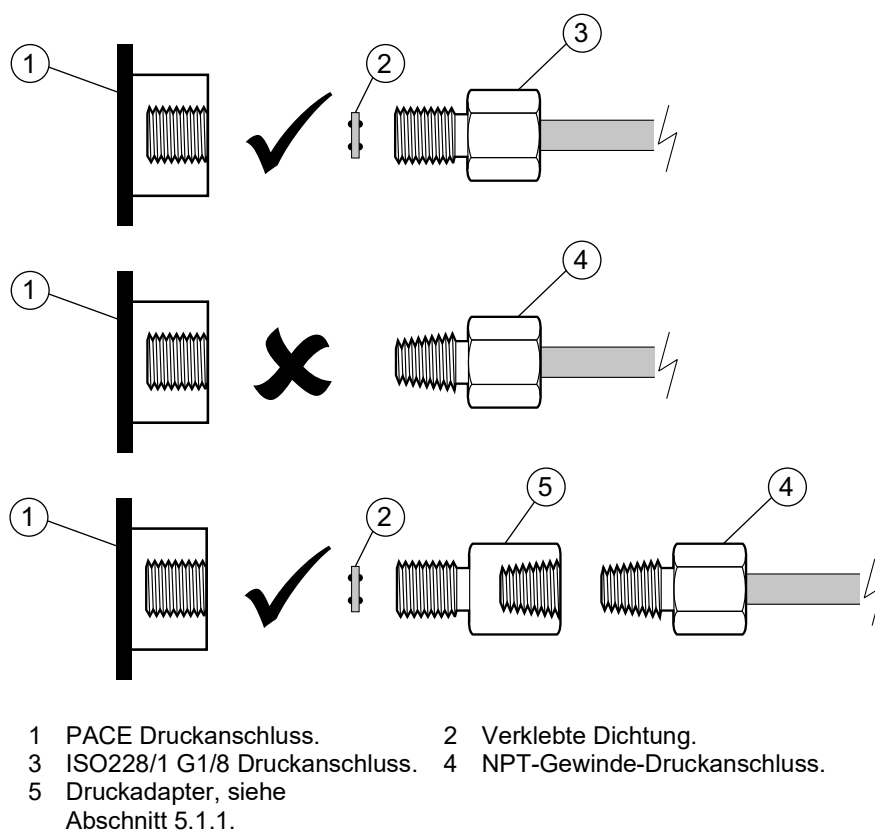


Abbildung 4: PACE Druckanschluss

Für Drücke unter 100 bar (1450 psi) siehe alternative Dichtungsmethode in Abbildung 5.

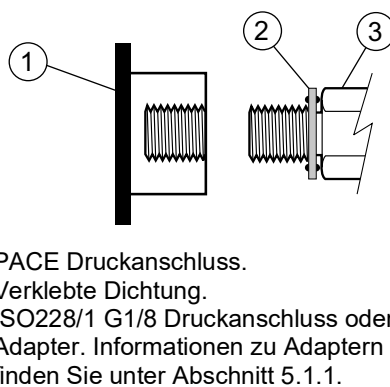


Abbildung 5: Alternative Dichtungsmethode für < 100 bar (1450 psi)

5.2 PACE-Controller-Anschluss für die Kalibrierung des Ausgangssensors



WARNUNG Mit Ausnahme der barometrischen Sensorkalibrierung verbinden Sie bei der Kalibrierung des PACE-Controller-Moduls den Anschluss SUPPLY + mit dem Anschluss OUTLET.

Die Nichtbeachtung dieses Verfahrens kann zu einer plötzlichen unkontrollierten Freisetzung von eingeschlossener Druck.

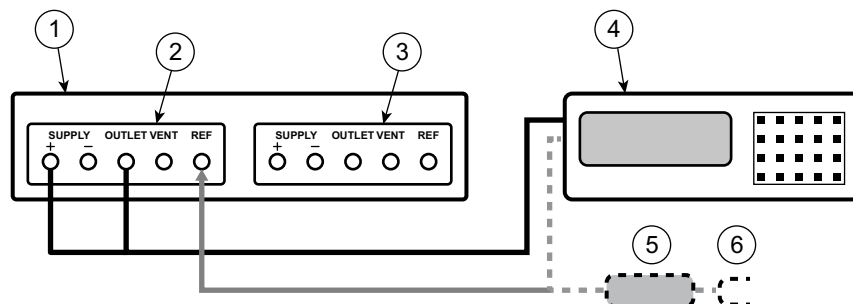


INFORMATION Für eine optimale Leistung verbinden Sie den PACE-Referenzanschluss mit dem Druckkalibrierstandard mit einem Snubber zur Atmosphäre. Ab einem Druckbereich von 7 bar ist dies in der Regel nicht erforderlich.

1. Verbinden Sie den Ausgang des Druckkalibrierstandards mit den PACE-Modulen, wie in den Diagrammen gezeigt.

Hinweis: Für die Kalibrierung des Relativsensors legen Sie sowohl positiven **als** auch negativen Überdruck an den PACE-Auslassanschluss an.

2. Bei den Steuermodulen der Typen CM0, 1 und 2 schließen Sie zur Dämpfung von Änderungen des atmosphärischen Drucks oder von Änderungen aufgrund von Zugluft den PACE-Referenzanschluss an den Referenzanschluss des Druckkalibrierstandards an. Fügen Sie dem Verbindungsrohr einen Dämpfer (IO-SNUBBER-1) hinzu, um Änderungen des Leitungsdrucks aufgrund von Temperaturänderungen zu verhindern.



- 1 PACE Druckregler (von hinten gesehen).
- 3 Steuermodul 1.
- 5 Snubber.

- 2 Steuermodul 2.
- 4 Druck-Kalibrierstandard.
- 6 Atmosphäre

Abbildung 6: Anschlüsse für Steuermodule Typ CM0, 1 und 2

- Bei Steuermodul Typ CM3 nur den Modulausgang anschließen und +ve mit dem Kalibrierstandard versorgen.

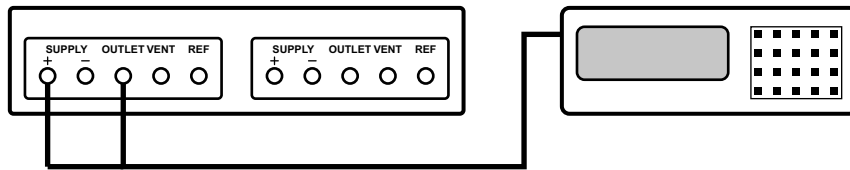
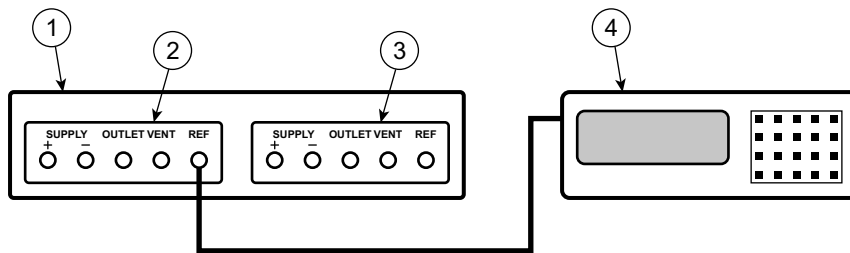


Abbildung 7: Anschluss für Steuergerät Typ CM3

5.3 PACE-Controller-Anschluss für die Kalibrierung barometrischer Sensoren

- Verbinden Sie den Ausgang des Druckkalibrierstandards mit dem Referenzanschluss des PACE-Moduls.

Hinweis: Für diese Verbindung müssen Sie den Anschluss Supply+ und Outlet nicht anschließen.

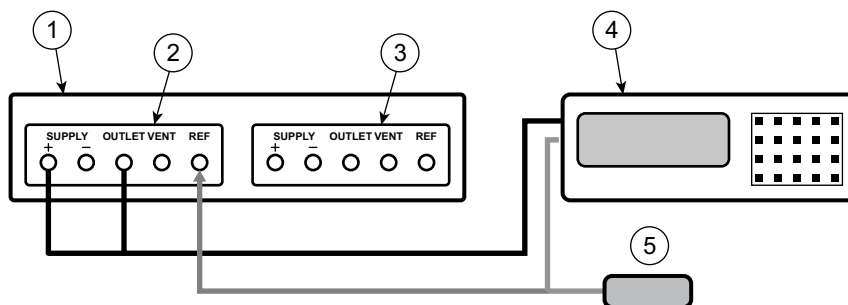


- 1 PACE Druckregler (von hinten gesehen).
- 3 Steuermodul 1.

- 2 Steuermodul 2.
- 4 Druck-Kalibrierstandard.

Abbildung 8: Anschluss für die Kalibrierung barometrischer Sensoren

5.4 Anschluss des PACE-Reglers für die Niederdruckkalibrierung



- 1 PACE Druckregler (von hinten gesehen).
- 3 Steuermodul 1.
- 5 Niederdruck-Differenzanschlusssatz (IO-DIFF-KIT-LP).

- 2 Steuermodul 2.
- 4 Druck-Kalibrierstandard.

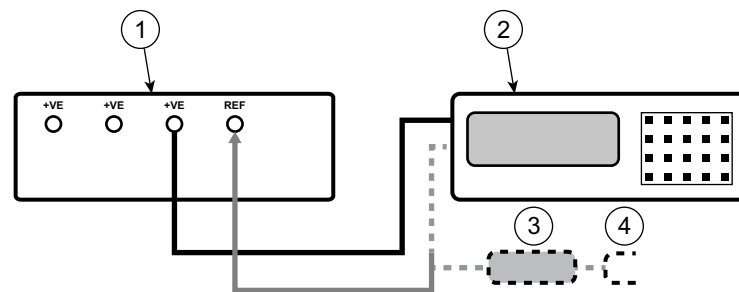
Abbildung 9: Anschluss für Niederdruckmessung

5.5 PACE-Indikatoranschluss für die Kalibrierung des Eingangssensors



INFORMATION Für eine optimale Leistung verbinden Sie den PACE-Referenzanschluss mit dem Druckkalibrierstandard mit einem Snubber zur Atmosphäre. Ab einem Druckbereich von 7 bar ist dies in der Regel nicht erforderlich.

1. Verbinden Sie den Ausgang des Druckkalibrierstandards mit dem PACE-Eingangsanschluss.
Hinweis: Für die Kalibrierung des Relativsensors legen Sie positiven und negativen Relativdruck an den PACE-Eingangsanschluss an.
2. Um Änderungen des atmosphärischen Drucks oder Änderungen aufgrund von Zugluft zu dämpfen, verbinden Sie den PACE-Referenzanschluss mit dem Referenzanschluss für den Druckkalibrierungsstandard. Wenn keine Referenzverbindung verfügbar ist, schließen Sie den Snubber IO-SNUBBER-1 an den PACE-Referenzport an.



1 PACE Druckanzeige (von hinten gesehen).
3 Snubber

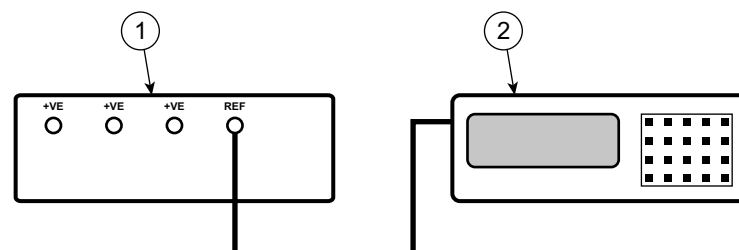
2 Druck-Kalibrierstandard.
4 Atmosphäre.

Abbildung 10: Anschluss für die Kalibrierung des Eingangssensors

5.6 PACE-Indikatoranschluss für die Kalibrierung barometrischer Sensoren

Diese Verbindung gilt auch für PACE1000 Geräte mit IRS3-Sensoren und die PACE Tallis Geräte, die mit einem Barometer ausgestattet sind.

1. Verbinden Sie den Ausgang des Druckkalibrierstandards mit dem PACE-Referenzanschluss.



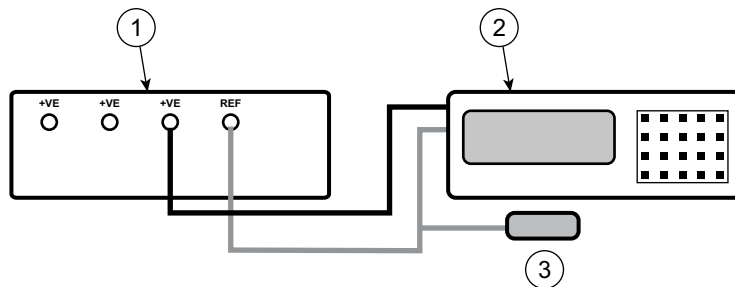
1 PACE Druckanzeige (von hinten gesehen).

2 Druck-Kalibrierstandard.

Abbildung 11: Anschluss für die Kalibrierung barometrischer Sensoren

5.7 PACE-Indikatoranschluss für die Niederdruckkalibrierung

Verwenden Sie diesen Anschluss, wenn kein Leitungsdruck vorhanden ist, für die Messung von niedrigem Druck und geringem Rauschen im Relativ- oder Pseudo-Gauge-Modus.

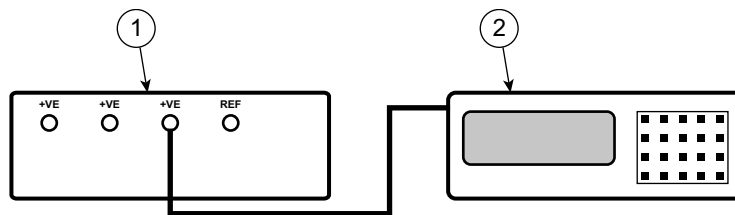


- 1 PACE Druckanzeige (von hinten gesehen).
- 2 Druck-Kalibrierstandard.
- 3 Niederdruck-Differenzanschlusssatz (IO-DIFF-KIT-LP).

Abbildung 12: Anschluss für Niederdruckmessung

5.8 PACE-Indikatoranschluss für Absolutdrücke

Diese Verbindung gilt auch für PACE1000 Geräte mit IRS3-Sensoren und die PACE Tallis Geräte.



- 1 PACE Druckanzeige (von hinten gesehen).
- 2 Absolutsensor oder Instrument.

Abbildung 13: Anschluss für Absolutdrücke

6. Kalibrierungsprüfung A - Steuermodule



INFORMATION Dieser Check gilt für die Steuermodule CM0, 1 und 2 (und CM3 bis einschließlich 3,5 bar Absolut).

Nullen Sie die Messbereiche (CM0, CM1, CM2) unmittelbar vor einer Kalibrierungsprüfung.

Für CM3 Absolutbereiche von 8 bar und mehr ist der Referenzsensor auf Null zu setzen. Siehe Bedienungsanleitung.

Für CM3-Bereiche von 2 bar und 3,5 bar ist keine Nullstellung erforderlich.

Hinweis: Das PACE addiert den barometrischen Messwert zu einem Messbereich, um einen pseudoabsoluten Bereich (für CM2 und darunter) zu erzeugen. Für CM3 subtrahiert der PACE den barometrischen Messwert von einem absoluten Bereich, um einen Pseudo-Messbereich zu erzeugen.

Hinweis: Verwenden Sie den Prüfmodus Kalibrierung, da dadurch jede zusätzliche Druckverarbeitung, die vom Benutzer aktiviert wurde, entfernt wird.

Informationen zu den PACE-Kalibrierungsmenüs finden Sie unter Anhang A.

Um die Kalibrierung von PACE zu überprüfen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie den PACE mit dem Druckkalibriernormal. Siehe Abschnitt 5.
2. Wenn der Druckkalibrierstandard an den richtigen Druckanschluss angeschlossen ist, wählen Sie auf dem PACE-Bildschirm den gemessenen Druck und dann **den Bereich** aus, um den zu überprüfenden Druckbereich auszuwählen.
3. Bei Messbereichen (CM0, 1, 2) wird kein Druck auf den Prüfling ausgeübt.
 - a. Wählen Sie den gemessenen Druck und dann **Null** auf Null für den ausgewählten Manometerbereich.
 - b. Nach Abschluss der Nulloperation wird auf dem Display "Null erfolgreich abgeschlossen" angezeigt.
4. Wählen Sie den gemessenen Druck aus, klicken Sie dann **auf Globale Einrichtung > Kalibrierung** und geben Sie die Kalibrier-PIN (4321) ein.
5. Wählen Sie Sensorkorrektur aus.
6. Wählen Sie den Druckbereich aus, der überprüft oder korrigiert werden soll.
7. Wählen Sie den Drucksensor aus, der überprüft oder korrigiert werden soll.
8. Wählen Sie Kalibrierungsprüfung aus.
9. Stellen Sie den angewendeten Kalibrierdruck auf den ersten Druckwert ein und warten Sie, bis dieser auf PACE angezeigte Druck stabil auf weniger als 5 ppm (0,0005 %) für CM2 und darunter liegt (Ziel ist 1 ppm (0,0001 %) für CM3). Die Standardabweichung des gemessenen Drucks wird auf dem Bildschirm in den Druckeinheiten angezeigt, um die Messung der Druckabweichung zu erleichtern.
10. Vergleichen Sie den Druckwert auf dem Druckkalibrierstandard mit dem auf dem PACE angezeigten Wert und notieren Sie die Differenz.
11. Führen Sie die Schritte (9) und (10) für jeden Kalibrierdruck erneut aus.
12. Wenn die aufgezeichnete Differenz größer ist als die zulässige Abweichung (Präzision) für den ausgewählten Bereich, muss eine Kalibrierungsanpassung für diesen Bereich am Kalibrator vorgenommen werden. Im PACE-Datenblatt finden Sie Informationen zu zulässigen Genauigkeitsabweichungen und Genauigkeiten.

Hinweis: Wenn seit der Kalibrierung weniger als 24 Stunden vergangen sind, entspricht die PACE-Spezifikation der Präzisionsspezifikation des Datenblatts in Bezug auf den ursprünglichen Druckkalibrierstandard. Wenn seit der Kalibrierung mehr als 24 Stunden vergangen sind, ist die PACE-Spezifikation das Route-Sum-Squared (RSS) der Genauigkeit des Datenblatts und die Langzeitstabilitätsspezifikation in Bezug auf das ursprüngliche Druckkalibriernormal.

13. Wenn keine Justierung vorgenommen wurde und die Kalibrierungsprüfung innerhalb der Genauigkeitsgrenzen liegt, kann das Kalibrierungsdatum aktualisiert werden, indem das **Symbol "Wie gefundene Kalibrierung"** ausgewählt wird.
14. Wählen Sie den nächsten Druckbereich für eine Kalibrierungsprüfung aus.
15. Nachdem Sie alle Kalibrierungsprüfungen abgeschlossen haben, stellen Sie den Druckkalibrierstandard auf den atmosphärischen Druck ein.
16. Trennen Sie den Druckkalibrierstandard vom Ausgang.
17. Wenn keine weitere Kalibrierung erforderlich ist, schalten Sie den PACE ab.

7. Kalibrierjustierung A1 - Steuermodule



INFORMATION Diese Einstellung gilt für die Steuermodule CM0, 1 und 2 bis einschließlich 3,5 bar Absolut.

Informationen zu den PACE-Kalibrierungsmenüs finden Sie unter Anhang A.

So passen Sie die Kalibrierung von PACE an:

1. Verbinden Sie den PACE mit dem Druckkalibriernormal. Siehe Abschnitt 5.

Hinweis: Kalibrierungseinstellungen können in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden. Für Messgerätesensoren sind drei Kalibrierpunkte notwendig. Für Absolutsensoren sind zwei Kalibrierpunkte notwendig.

2. Wählen Sie den gemessenen **Druck aus, dann Global Setup > Kalibrierung** und geben Sie die Kalibrier-PIN (**4321**) ein.
3. Wählen Sie Sensorkorrektur aus.
4. Wählen Sie den zu korrigierenden Druckbereich aus.
5. Wählen Sie den zu korrigierenden Drucksensor aus.
6. Wählen Sie Kalibrierungsanpassung aus.
7. Stellen Sie den angewendeten Kalibrierdruck auf den ersten Druckwert ein und warten Sie, bis dieser Druck, der auf PACE angezeigt wird, stabil auf weniger als 5 ppm (0,0005 %) für CM2 und darunter liegt (Ziel ist 1 ppm (0,0001 %) für CM3). Die Standardabweichung des gemessenen Drucks wird auf dem Bildschirm (σ) in den Druckeinheiten angezeigt, um die Messung der Druckabweichung zu erleichtern.

Hinweis: Während des gesamten Vorgangs zeigt das Display auch die Meldung "Kalibrierung" und den ausgewählten Druckbereich an.

8. Geben Sie über die Bildschirmtastatur den ausgeübten Druck ein und wählen Sie dann den eingegebenen Wert aus, um ihn zu speichern.
9. Der Bildschirm fragt nun "**Kalibrierungspunkt beibehalten?**", wählen Sie den angezeigten Druck aus, um die Kalibrierung beizubehalten, oder wählen Sie das Rückgängig-Symbol, um den angewendeten Druck erneut einzugeben.
10. Führen Sie die Schritte (7) bis (8) für den nächsten Wert erneut aus.
11. Wählen Sie **Wiederholen**, um denselben Druck erneut anzuwenden, und **Kalibrierung** beenden, um die Kalibrierung dieses Druckbereichs zu beenden.
12. Führen Sie eine Kalibrierungsprüfung durch, um sicherzustellen, dass dieses Verfahren funktioniert hat. „Kalibrierungsprüfung A - Steuermodule“ auf Seite 12.
13. Stellen Sie nach Abschluss der Kalibrierung den Druckkalibrierstandard auf den atmosphärischen Druck ein. Öffnen Sie langsam das Ein/Aus-Ventil, um den eingeschlossenen Druck am SUPPLY+-Anschluss abzulassen. Trennen Sie den Druckkalibrierstandard vom PACE.
14. Wenn keine weitere Kalibrierung erforderlich ist, schalten Sie den PACE ab.

8. Kalibrierjustierung A2 - Steuermodule



INFORMATION Diese Einstellung gilt für die Steuermodule CM3 und CM3-B ab 8 bar Absolut.

Die Steuermodule CM3 und CM-3B verfügen beide über Barometer, die kalibriert und bei Bedarf justiert werden müssen.

Hinweis: Das Nullstellen des Referenzsensors ist für die Kalibrierungseinstellung nicht erforderlich, da dieser während des Justiervorgangs automatisch zurückgesetzt wird.

1. Führen Sie zuerst eine Kalibrierungsprüfung (Abschnitt 6 Schritte (1) bis (5) und (8) bis (14)) am Barometer durch. Ist die aufgezeichnete Differenz größer als die zulässige Abweichung, muss das Barometer angepasst werden (siehe Abschnitt 7).
2. Führen Sie die Schritte in Abschnitt 7 Kalibrierungseinstellung A1 aus.

9. Kalibrierungsprüfung B - PACE-Indikatoren



INFORMATION Dieser Check gilt für PACE1000 und PACE Tallis.

Nullen Sie die Messbereiche (PACE1000 IPS) unmittelbar vor einer Kalibrierungsprüfung.

Bei PACE1000 und PACE Tallis Absolutbereichen von 8 bar und mehr ist der Hauptsensor auf Null zu stellen. Siehe Bedienungsanleitung.

Für den absoluten Bereich PACE1000, PACE Tallis 2 bar und 3,5 bar ist kein Nullstellen erforderlich.

Hinweis: Der PACE addiert den barometrischen Messwert zu einem Messbereich, um einen pseudoabsoluten Bereich zu erzeugen. Der PACE subtrahiert den barometrischen Messwert von einem absoluten Bereich, um einen Pseudo-Messbereich zu erzeugen.

Hinweis: Verwenden Sie den Prüfmodus Kalibrierung, da dadurch jede vom Benutzer aktivierte zusätzliche Druckverarbeitung entfernt wird.

Informationen zu den PACE-Kalibrierungsmenüs finden Sie in Anhang A.

So überprüfen Sie die Kalibrierung von PACE:

1. Verbinden Sie den PACE mit dem Druckkalibriernormal. Siehe Abschnitt 5.
2. Wenn der Druckkalibrierstandard an den richtigen Druckanschluss angeschlossen ist, wählen Sie den gemessenen Druck aus und wählen Sie **Bereich**, um den zu überprüfenden Druckbereich auszuwählen.
3. Üben Sie bei Messbereichen (IPS-Sensoren) keinen Druck auf den Prüfling aus.
 - a. Wählen Sie den gemessenen Druck und dann **Null**, um den ausgewählten Manometerbereich auf Null zu setzen.
 - b. Nach Abschluss der Nulloperation wird auf dem Display "Null erfolgreich abgeschlossen" angezeigt.
4. Wählen Sie den gemessenen Druck aus, klicken Sie dann auf **Globale Einrichtung > Kalibrierung** und geben Sie die Kalibrier-PIN (4321) ein.
5. Wählen Sie Sensorkorrektur aus.
6. Wählen Sie den Drucksensor aus, der überprüft oder korrigiert werden soll.
7. Wählen Sie Kalibrierungsprüfung aus.
8. Passen Sie den angelegten Kalibrierdruck an den ersten Druckwert an und warten Sie, bis dieser Druck, der auf PACE angezeigt wird, stabil bei weniger als 5 ppm (0,0005 %) für IPS-Sensoren und darunter liegt (Ziel ist 1 ppm (0,0001 %) für IRS3 und TRS3 (Tallis)). Die Standardabweichung des gemessenen Drucks wird auf dem Bildschirm in den Druckeinheiten angezeigt, um die Messung der Druckabweichung zu erleichtern.
9. Vergleichen Sie den Druckwert auf dem Druckkalibrierstandard mit dem auf dem PACE angezeigten Wert und notieren Sie die Differenz.
10. Führen Sie die Schritte (8) und (9) für jeden Druck erneut aus.
11. Wenn die aufgezeichnete Differenz größer ist als die zulässige Abweichung (Präzision) für den ausgewählten Bereich, ist eine Kalibrierungseinstellung für diesen Bereich am Kalibrator erforderlich. Im PACE-Datenblatt finden Sie Informationen zu zulässigen Genauigkeitsabweichungen und Genauigkeiten.

Hinweis: Wenn seit der Kalibrierung weniger als 24 Stunden vergangen sind, entspricht die PACE-Spezifikation der Präzisionsspezifikation des Datenblatts in Bezug auf den ursprünglichen Druckkalibrierstandard. Wenn seit der Kalibrierung mehr als 24 Stunden vergangen sind, ist die

PACE-Spezifikation das Route-Sum-Squared (RSS) der Genauigkeit des Datenblatts und die Langzeitstabilitätsspezifikation in Bezug auf das ursprüngliche Druckkalibriernormal.

12. Wenn keine Justierung vorgenommen wurde und die Kalibrierungsprüfung innerhalb der Genauigkeitsgrenzen liegt, kann das Kalibrierungsdatum aktualisiert werden, indem das Kalibrierungssymbol "Wie gefunden" ausgewählt wird.
13. Wählen Sie den nächsten Druckbereich für eine Kalibrierungsprüfung aus.
14. Nachdem Sie alle Kalibrierungsprüfungen abgeschlossen haben, stellen Sie den Druckkalibrierstandard auf den atmosphärischen Druck ein.
15. Trennen Sie den Druckkalibrierstandard vom Ausgang.
16. Wenn keine weitere Kalibrierung erforderlich ist, schalten Sie den PACE ab.

10. Kalibrierungseinstellung B1 - PACE-Indikatoren



INFORMATION Diese Anpassung gilt für PACE1000 IPS. Es ist auch für IRS und TRS (Tallis) bis einschließlich 3,5 bar absolut geeignet.

Informationen zu den PACE-Kalibrierungsmenüs finden Sie in Anhang A.

So passen Sie die Kalibrierung von PACE an:

1. Verbinden Sie den PACE mit dem Druckkalibriernormal. Siehe Abschnitt 5.

Hinweis: Kalibrierungseinstellungen können in beliebiger Reihenfolge vorgenommen werden. Für Messgerätesensoren sind drei Kalibrierpunkte notwendig. Für Absolutsensoren sind zwei Kalibrierpunkte notwendig.

2. Wählen Sie den gemessenen Druck aus, klicken Sie dann **auf Globale Einrichtung > Kalibrierung** und geben Sie die Kalibrier-PIN (4321) ein.
3. Wählen Sie Sensorkorrektur aus.
4. Wählen Sie den zu korrigierenden Druckbereich aus (nur PACE-Controller).
5. Wählen Sie den zu korrigierenden Drucksensor aus.
6. Wählen Sie Kalibrierungsanpassung aus.
7. Stellen Sie den angewendeten Kalibrierdruck auf den ersten Druckwert ein und warten Sie, bis dieser auf PACE angezeigte Druck stabil bei weniger als 5 ppm (0,0005 %) für IPS-Sensoren und darunter liegt (Ziel ist 1 ppm (0,0001 %) für CM3). Die Standardabweichung des gemessenen Drucks wird auf dem Bildschirm in den Druckeinheiten angezeigt, um die Messung der Druckabweichung zu erleichtern.

Hinweis: Während des gesamten Vorgangs zeigt das Display auch die Meldung **"Kalibrierung"** und den ausgewählten Druckbereich an.

8. Geben Sie über die Bildschirmtastatur den ausgeübten Druck ein und wählen Sie dann den eingegebenen Wert aus, um ihn zu speichern.
9. Der Bildschirm fragt nun "Kalibrierungspunkt beibehalten?", wählen Sie den angezeigten Druck aus, um die Kalibrierung beizubehalten, oder wählen Sie das Rückgängig-Symbol, um den angewendeten Druck zu mieten.
10. Führen Sie die Schritte (7) bis (9) für den nächsten Wert erneut aus.
11. Wählen Sie **Wiederholen**, um denselben Druck erneut anzuwenden, und **Kalibrierung** beenden, um die Kalibrierung dieses Druckbereichs zu beenden.
12. Führen Sie eine Kalibrierungsprüfung durch, um sicherzustellen, dass dieses Verfahren funktioniert hat. Siehe Abschnitt 6.

13. Stellen Sie nach Abschluss der Kalibrierung den Druckkalibrierstandard auf den atmosphärischen Druck ein. Trennen Sie den Druckkalibrierstandard vom PACE.
14. Wenn keine weitere Kalibrierung erforderlich ist, schalten Sie den PACE ab.

11. Kalibrierungseinstellung B2 - PACE-Indikatoren



INFORMATION Diese Einstellung gilt für PACE1000 IRS3 und PACE Tallis TRS3 ab 8 bar Absolut.

Hinweis: Das Nullstellen des Referenzsensors ist für die Kalibrierungseinstellung nicht erforderlich, da dieser während des Justiervorgangs automatisch zurückgesetzt wird.

1. Führen Sie zuerst eine Kalibrierungsprüfung (siehe „Kalibrierungsprüfung B - PACE-Indikatoren“ auf Seite 15) am Barometer durch. Ist die aufgezeichnete Differenz größer als die zulässige Abweichung, muss das Barometer angepasst werden (siehe „Kalibrierungseinstellung B1 - PACE-Indikatoren“ auf Seite 16).
2. Führen Sie die Schritte in „Kalibrierungseinstellung B1 - PACE-Indikatoren“ auf Seite 16 aus.

12. PACE Tallis Linearitätseinstellung



INFORMATION Die Linearität der Tallis-Sensoren muss in der Regel nicht angepasst werden. Diese Einstellung ermöglicht es, die Linearität auf einen individuellen Druckstandard im Bereich von -127 bis +127 ppm des Skalenendwerts des Sensors zu verbessern. Es stehen 11 Einstellpunkte zur Verfügung, die mit beliebigem Druck über den Bereich des Sensors angelegt werden können und nicht gleichmäßig verteilt sein müssen. Druckpunkte müssen in aufsteigender Reihenfolge angelegt werden. Wir empfehlen, dass es 1 Punkt am niedrigsten und am höchsten gibt. Die Linearitätskorrektur wird linear zwischen den Punkten interpoliert. Wir empfehlen ein Minimum von 5 Punkten. 11 Punkte ergeben eine optimale Leistung.

1. Verbinden Sie den PACE Tallis mit dem Druckkalibriernormal. Siehe Abschnitt 5.
2. Wählen Sie den gemessenen Druck aus, dann **Global Setup > Kalibrierung** und geben Sie die Kalibrier-PIN (4321) ein.
3. Wählen Sie Sensorkorrektur aus.
4. Wählen Sie den zu korrigierenden Drucksensor aus.
5. Wählen Sie Linearitätskorrektur aus.
6. Stellen Sie den angelegten Kalibrierdruck auf den ersten Druckwert ein und warten Sie, bis dieser Druck, der auf dem PACE angezeigt wird, stabil ist (streben Sie 1 ppm (0,0001 %) an). Die Standardabweichung des gemessenen Drucks wird auf dem Bildschirm (σ) in den Druckeinheiten angezeigt, um die Messung der Druckabweichung zu erleichtern.
Hinweis: Das Display zeigt während des gesamten Vorgangs auch die Meldung "Linearisieren" und den gewählten Druckbereich an.
7. Wählen Sie den angezeigten Druck aus und geben Sie über die Bildschirmtastatur den ausgeübten Druck ein, und wählen Sie dann den Wert auf dem Display aus, um ihn zu speichern.
8. Auf dem Display wird nun "Kalibrierungspunkt beibehalten?" angezeigt. Wählen Sie den angezeigten Druck aus, um den verwendeten Kalibrierungsdruck beizubehalten, oder klicken Sie auf das Rückgängig-Symbol, um den angewendeten Druck erneut einzugeben.
9. Wiederholen Sie die Schritte (7) bis (9) für den nächsten Wert.

10. Nach Eingabe von drei Punkten wird auf dem Display ein Häkchen-Symbol angezeigt. Nachdem Sie den dritten Druck abgeschlossen haben, schließen Sie die Linearitätsanpassung ab, indem Sie das Häkchensymbol auswählen, oder nehmen Sie bei Bedarf weitere Einstellpunkte vor und wählen Sie dann das Häkchensymbol aus, um die Linearitätskorrektur abzuschließen.
11. Wählen Sie bei Bedarf das **Symbol Beenden** aus, um die Linearitätskorrektur zu beenden und abzulehnen.
12. Führen Sie eine Kalibrierungsprüfung durch, um sicherzustellen, dass dieses Verfahren funktioniert hat. Siehe Abschnitt 6.

Stellen Sie nach Abschluss der Kalibrierung den Druckkalibrierstandard auf den atmosphärischen Druck ein.

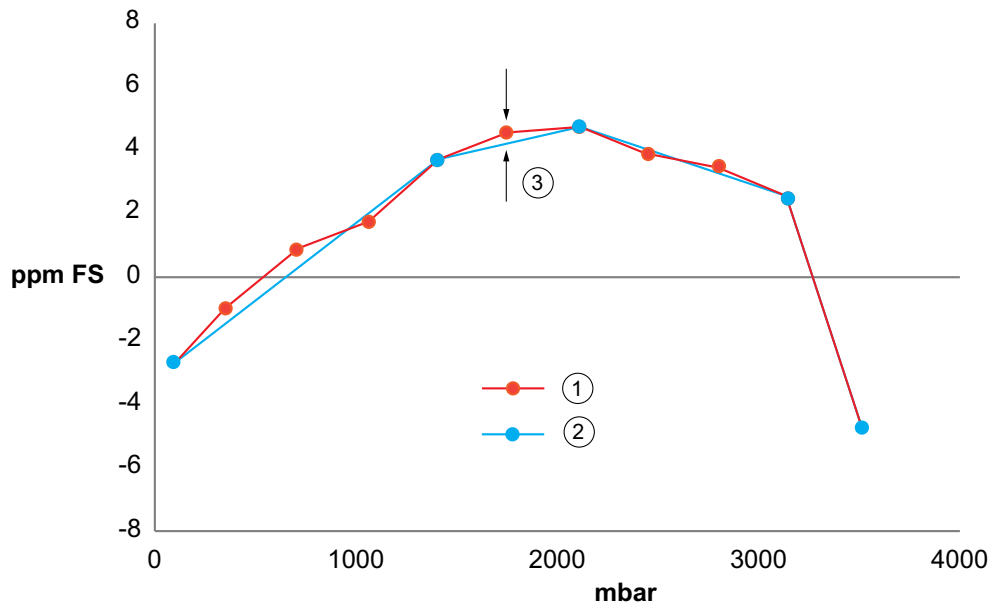
12.1 Auswählen von PACE Tallis-Linearitätskorrekturpunkten

Bei der Auswahl der Druckpunkte mit Linearitätsanpassung für PACE Tallis muss der Linearitätsfehler "wie gefunden" ausgewertet werden. Versuchen Sie, die geringste Anzahl von Linearitätspunkten anzuwenden und gleichzeitig den Restfehler auf unter 1 ppm des Skalenendwerts (FS) des Sensors zu reduzieren.

12.1.1 Methode zur Bewertung der Wirkung der Linearitätskorrektur

1. Zeichnen Sie die Fehler "wie gefunden" (angezeigter Druck - angelegter Druck) über den gesamten Druckbereich des Sensors auf.
2. Zeichnen Sie Punkte auf das Fehlerdiagramm "wie gefunden", wenn sich die Steigung des Diagramms stark ändert.
3. Zeichnen Sie gerade Linien zwischen den Punkten.
4. Untersuchen Sie den Restfehler. Nach der Linearitätskorrektur ist der Restfehler die Differenz zwischen den geraden Linien und den "gefundenen" Daten. Wir empfehlen dringend, dass Sie die minimalen und maximalen Druckpunkte als 2 der Punkte verwenden. Verwenden Sie mindestens 3 Punkte und maximal 11 Punkte.

12.1.2 Beispiel für eine gute Punktauswahl

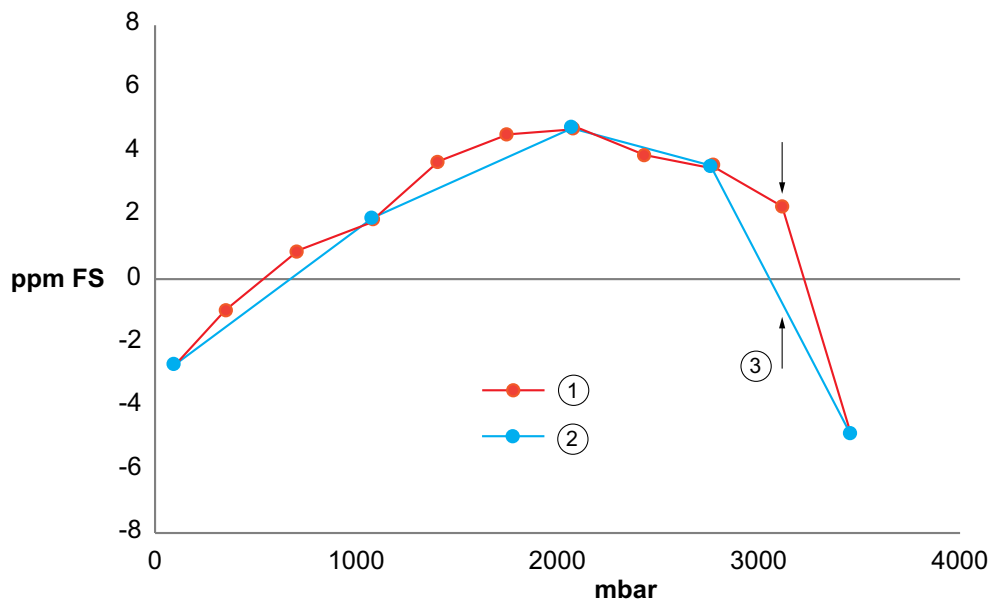


- 1 "Wie gefunden"-Daten
3 Geringer Restfehler <1 ppm

- 2 Ausgewählte Punkte

Dieses Beispiel zeigt typische "as found"-Daten für einen 3500 mbar Sensor. Die ausgewählten Einstellpunkte in Blau befinden sich bei den größeren Neigungsänderungen. Der Restfehler ist die Abweichung für die zwischen ihnen gezeichneten Geraden. Die ausgewählten Punkte ergeben einen Restfehler von weniger als 1 ppm des Skalenendwerts des Sensors. Die ausgewählten Punkte waren 70, 1400, 2100, 3145 und 3500 mbar.

12.1.3 Beispiel für eine fehlerhafte Punktauswahl



- 1 "Wie gefunden"-Daten
3 Großer Restfehler >1 ppm

- 2 Ausgewählte Punkte

Dieses Beispiel zeigt die gleichen "wie gefunden"-Daten, jedoch mit fehlerhaften ausgewählten Punkten. Das Ergebnis ist ein großer Restfehler.

13. Empfohlene Kalibrierungsprüfpunkte

Barometrische Variante	2 Bara / 1 Barg bis zu 21 Bara / 20 Barg
750 mbar	35 mbara / -965 mbarg
900 mbar	20 % des Skalenenddrucks
950 mbar	40 % des Skalenenddrucks
1050 mbar	60 % des Skalenenddrucks
1150 mbar	80 % des Skalenenddrucks
1050 mbar	100 % des vollen Skalendrucks
1000 mbar	80 % des Skalenenddrucks
950 mbar	60 % des Skalenenddrucks
900 mbar	40 % des Skalenenddrucks
750 mbar	20 % des Skalenenddrucks
–	35 mbara / -965 mbarg

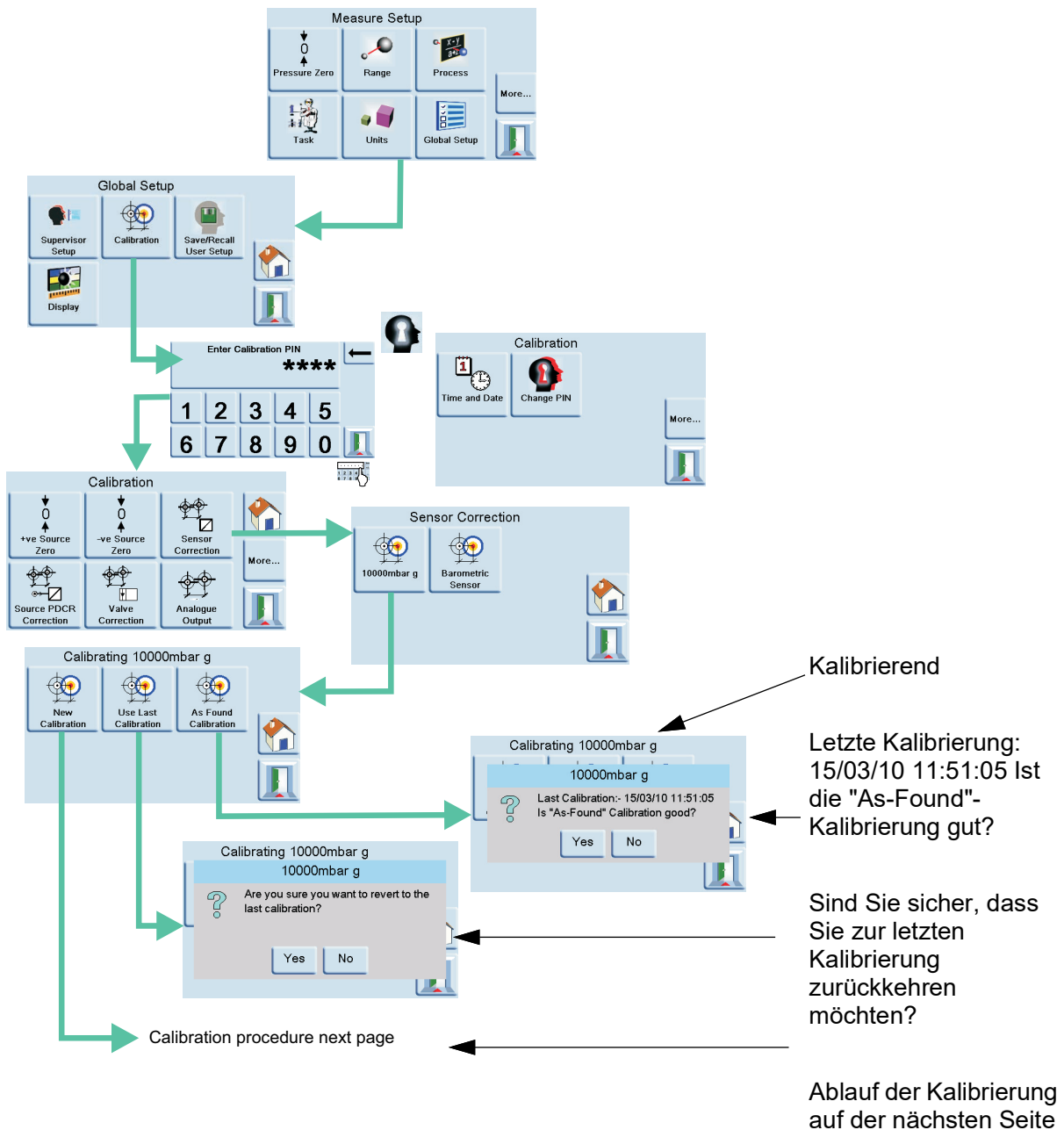
36 bara / 35 barg und mehr	Alle anderen Varianten (700 mbarg und darunter)
Atmosphärisch / 0 mbarg	0 mbarg
20 % des Skalenenddrucks	-100% des Skalenenddrucks
40 % des Skalenenddrucks	-80% des Skalenenddrucks
60 % des Skalenenddrucks	-60% des Skalenenddrucks
80 % des Skalenenddrucks	-40% des Skalenenddrucks
100 % des vollen Skalendrucks	-20% des Skalenenddrucks
80 % des Skalenenddrucks	0 mbarg
60 % des Skalenenddrucks	20 % des Skalenenddrucks
40 % des Skalenenddrucks	40 % des Skalenenddrucks
20 % des Skalenenddrucks	60 % des Skalenenddrucks
Atmosphärisch / 0 mbarg	80 % des Skalenenddrucks
–	100 % des vollen Skalendrucks
–	0 mbarg

14. Empfohlene Kalibrierungseinstelldrücke

Sensoren	Druck
IRS und TRS (absolut)	20 % des Skalenendwerts des Sensors
	80 % des Skalenendwerts des Sensors
IPS (Messgerät)	80% des negativen Bereichs
	0 Druck
	80% des positiven Bereichs.

Anhang A. PACE Menüs und Bildschirme

A.1 PACE Controller Menüs



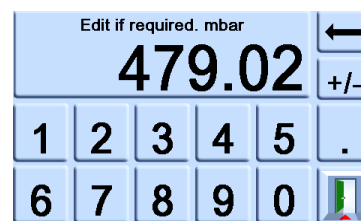
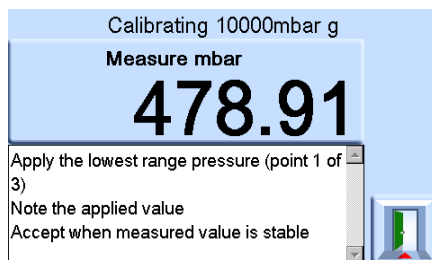
A.2 PACE Controller Bildschirme

Kalibrierend

Wenden Sie den geringsten Druck an (Punkt 1 von 3)

Notieren Sie sich den angewendeten Wert

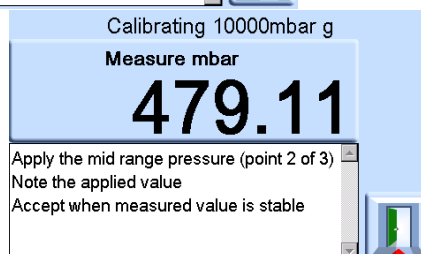
Akzeptieren, wenn der Messwert stabil ist



Wenden Sie den mittleren Druck an (Punkt 2 von 3)

Notieren Sie sich den angewendeten Wert

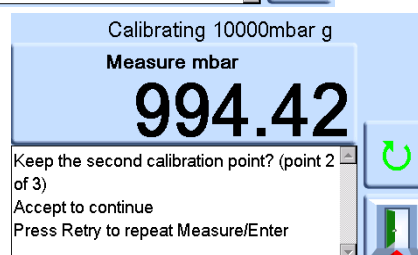
Akzeptieren, wenn der Messwert stabil ist



Behalten Sie den zweiten Kalibrierpunkt? (Punkt 2 von 3)

Akzeptieren, um fortzufahren

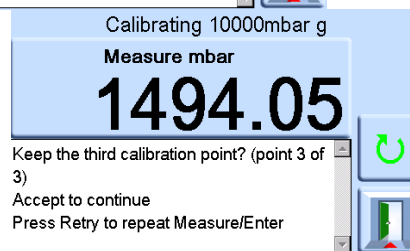
Drücken Sie Wiederholen, um Takt/Eingabe zu wiederholen



Behalten Sie den dritten Kalibrierpunkt? (Punkt 3 von 3)

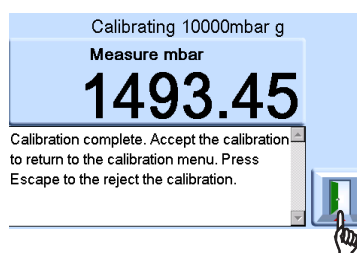
Akzeptieren, um fortzufahren

Drücken Sie Wiederholen, um Takt/Eingabe zu wiederholen

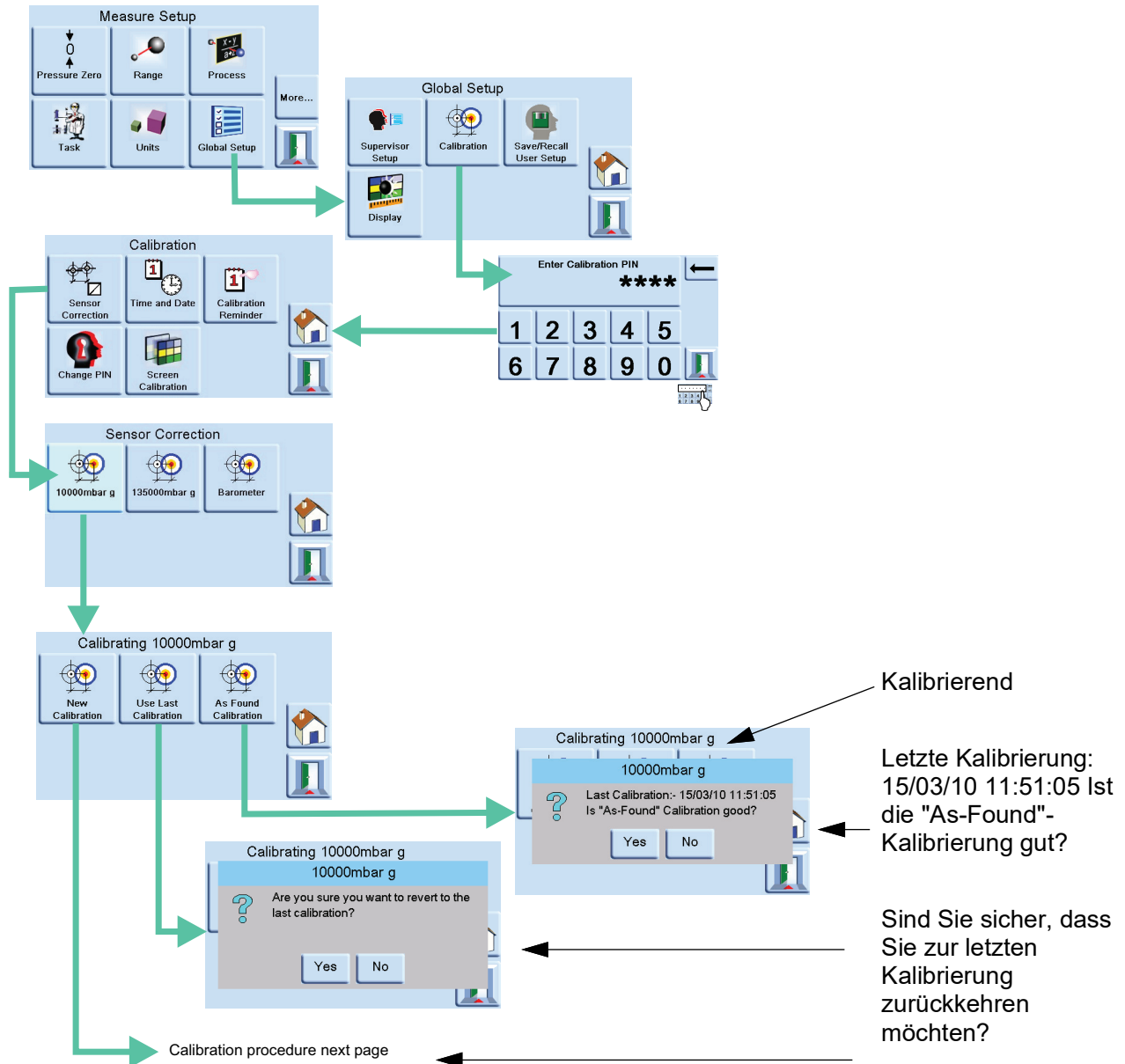


Kalibrierung abgeschlossen.

Akzeptieren Sie die Kalibrierung, um zum Kalibrierungsmenü zurückzukehren. Drücken Sie die Esc-Taste, um die Kalibrierung abzulehnen.



A.3 Menüs der PACE-Anzeige



Kalibrierend

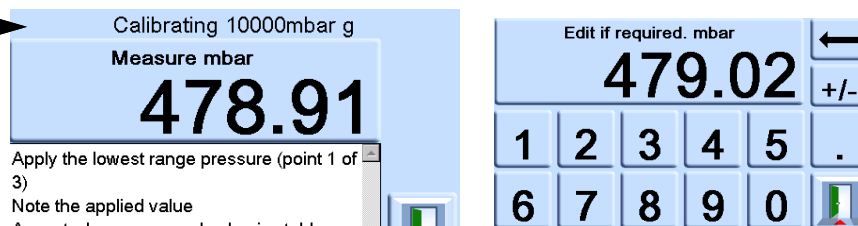
Letzte Kalibrierung:
15/03/10 11:51:05 Ist
die "As-Found"-
Kalibrierung gut?

Sind Sie sicher, dass
Sie zur letzten
Kalibrierung
zurückkehren
möchten?

Ablauf der Kalibrierung
auf der nächsten Seite

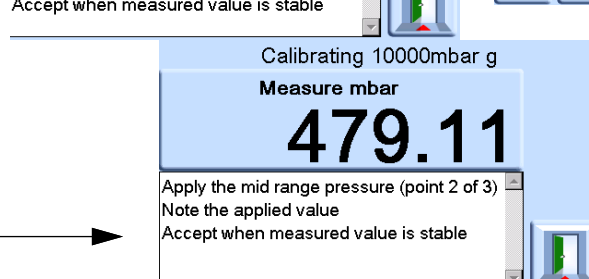
A.4 PACE-Anzeigebildschirme

Kalibrierend



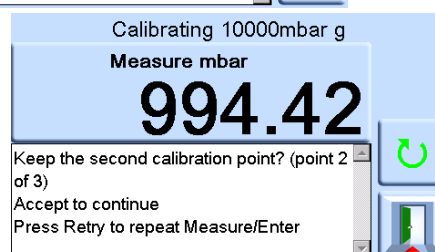
Wenden Sie den geringsten Druck an (Punkt 1 von 3)

Notieren Sie sich den angewendeten Wert
Akzeptieren, wenn der Messwert stabil ist



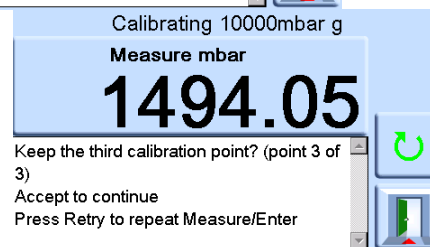
Wenden Sie den mittleren Druck an (Punkt 2 von 3)

Notieren Sie sich den angewendeten Wert
Akzeptieren, wenn der Messwert stabil ist



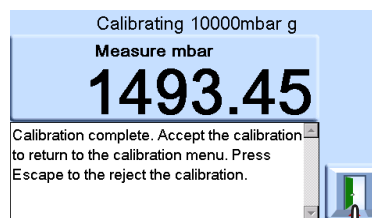
Behalten Sie den zweiten Kalibrierpunkt? (Punkt 2 von 3)

Akzeptieren, um fortzufahren
Drücken Sie Wiederholen, um Takt/Eingabe zu wiederholen



Behalten Sie den dritten Kalibrierpunkt? (Punkt 3 von 3)

Akzeptieren, um fortzufahren
Drücken Sie Wiederholen, um Takt/Eingabe zu wiederholen



Kalibrierung abgeschlossen.

Akzeptieren Sie die Kalibrierung, um zum Kalibrierungsmenü zurückzukehren. Drücken Sie die Esc-Taste, um die Kalibrierung abzulehnen.

Anhang B. Druckeinheiten und Umrechnungsfaktoren

Druckeinheiten	Faktor (hPa)	Druckeinheiten	Faktor (hPa)
mbar	1.0	cmH ₂ O @ 20°C	0.978903642
Stab	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	geldautomat	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

Um den Druck WERT 1 in den Druckeinheiten 1 in den Druck WERT 2 umzurechnen, rechnen Sie wie folgt:

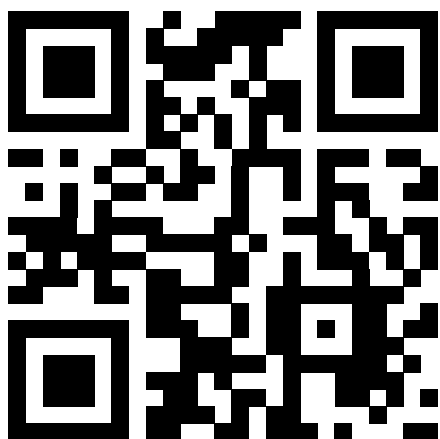
Wert 2 = Wert 1 x (Faktor 1/ Faktor 2)

Geschäftsstellen



<https://druck.com/contact>

Service- und Supportstandorte



<https://druck.com/service>

Copyright 2010 Baker Hughes Company. Dieses Material enthält eine oder mehrere eingetragene Marken der Baker Hughes Company und ihrer Tochtergesellschaften in einem oder mehreren Ländern. Alle Produkt- und Unternehmensnamen von Dritten sind Marken der jeweiligen Inhaber.

Nr. KD0450 Revision H | Deutsch

bakerhughes.com