

PACE E Serie

Automatisierte Druckkalibriergeräte
Handbuch zur Kalibrierung



Inhalt

1.	Kalibrierungsprüfung oder Anpassung?	1
2.	Kalibrierungsdatum und Geschichte	1
3.	Kalibriergeräte	1
4.	Vorläufige Operationen	1
5.	Hinweise zur Kalibrierung	1
5.1	Übersicht über den Druckanschluss	2
5.1.1	Druck-Adapter	2
5.1.2	Druckanschluss	2
5.2	PACE5000 E- und 6000E-Anschluss zur Kalibrierung des Ausgangssensors	4
5.3	PACE5000 E- und 6000-E-Anschluss zur barometrischen Sensorkalibrierung	5
5.4	PACE5000 E- und 6000 E-Regleranschluss zur Niederdruckkalibrierung	5
6.	Kalibrierungsprüfung A - Steuermodule	5
7.	Kalibrierjustierung A1 - Steuermodule	7
8.	Kalibrierjustierung A2 - Steuermodule	8
9.	Empfohlene Kalibrierungsprüfpunkte	9
10.	Empfohlene Kalibrierungseinstelldrücke	10
	Anhang A. PACE 'E'-Serie Bildschirme	11
A.1	Kalibrierungshistorie auf einem typischen Startbildschirm finden	11
A.2	Kalibrierungsbildschirme	13
	Anhang B. Druckeinheiten und Umrechnungsfaktoren	17

Einführung

Dieses technische Handbuch gibt Kalibrierungsanleitungen für die PACE E-Serie Druckregler und Indikatoren.

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. Besuchen Sie unsere Website, um weitere Dokumente zu finden, die mit diesen Produkten zu tun haben.

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
bar	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
Pa	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
Prüfling	Gerät im Test

1. Kalibrierungsprüfung oder Anpassung?

Die Instrumente der PACE E-Serie verfügen über eine Kalibrierungsfunktion. Führen Sie in gewählten Intervallen eine Kalibrierungsprüfung durch, um sicherzustellen, dass das Instrument den Spezifikationen entspricht. Führen Sie eine Kalibrierungsanpassung durch, wenn die 'wie gefunden' Kalibrierungsdaten des Instruments außerhalb der erlaubten Abweichung liegen.

2. Kalibrierungsdatum und Geschichte

Von jedem Bildschirm des Instruments aus können Sie Einstellungen > **Systeminformationen** auswählen und das **Modul (oder die Module)** auswählen, um **allgemeine Details darüber zu sehen, wann die Sensoren im Modul (oder den Modulen) zuletzt kalibriert wurden**. Sie können außerdem Einstellungen > **Systeminformationen** > **Verlauf** > **Kalibrierung** auswählen, um **genauere Details darüber zu sehen, wann die Sensoren im Modul (oder den Modulen) zuletzt kalibriert wurden, und um die Protokolle zu exportieren**.

Für PACE E-Serien-Bildschirme siehe Anhang A.

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. Es ist wichtig, dass bei der Messung der Stabilität eines Sensors das Gerät in dasselbe Kalibrierungslabor zurückgegeben wird und idealerweise derselbe Primärstandard verwendet wird. Dadurch werden Unterschiede zwischen den Standards aus der Driftberechnung entfernt.

4. Vorläufige Operationen

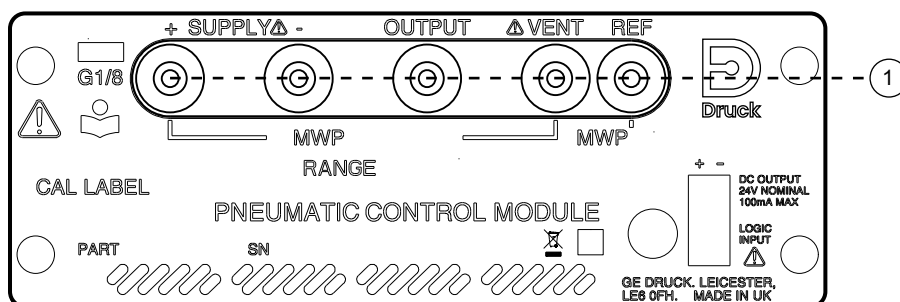
Überprüfen und verstehen Sie das gesamte Verfahren, bevor Sie eine Kalibrierung durchführen.

Bevor Sie eine Kalibrierung durchführen:

1. Aktivieren Sie das PACE-Instrument und lassen Sie es sich für mindestens 2 Stunden in einer thermisch stabilen Umgebung thermisch stabilisieren.
2. Führen Sie einen Lecktest durch, wie im Benutzerhandbuch des Instruments beschrieben.

5. Hinweise zur Kalibrierung

Der Ausgangsanschluss des Druckkalibrierungsstandards und der Referenzpegel des Instruments müssen auf demselben Pegel liegen. Siehe untenstehende Abbildungen für das Referenzniveau des Instruments. Wenn der Druckkalibrierungsstandard nicht auf dem Instrumentenreferenzniveau liegt, wird der höhenkorrigierte angelegte Druck verwendet.



1 Referenzwert

Abbildung 1: 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 Quelldrück(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

Wir können eine Reihe von Druckadaptern für die Instrumente bereitstellen. Siehe das Verkaufsdatenblatt für Informationen.

5.1.2 Druckanschluss



WARNUNG Verwende nur parallele Threads. Das Innengewinde ist ein Parallelgewinde zu ISO228/1 (DIN ISO228/1, JIS B0202) G1/8.

VERBINDEN SIE KEINE KONISCHEN GEWINDE DIREKT MIT DEN DRUCKANSCHLÜSSEN DES INSTRUMENTS. NPT-Kegelgewinde über einen geeigneten Druckadapter anschließen.

Der PACE verfügt über Parallelgewinde-Druckanschlüsse. Verwenden Sie nur den im Verkaufsdatenblatt angegebenen Steckertyp.

Tabelle 1: 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 2 für die Verbindung zu den PACE-Drucksteckern.

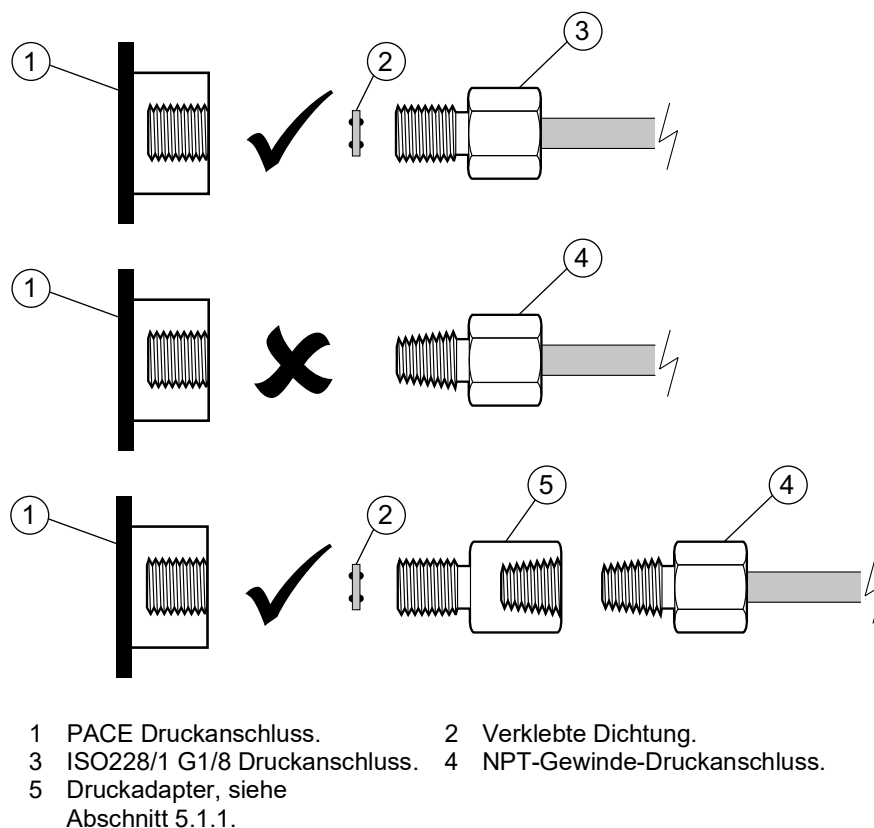


Abbildung 2: PACE Druckanschluss

Für Drücke unter 100 bar (1450 psi) siehe alternative Abdichtungsmethode in Abbildung 3.

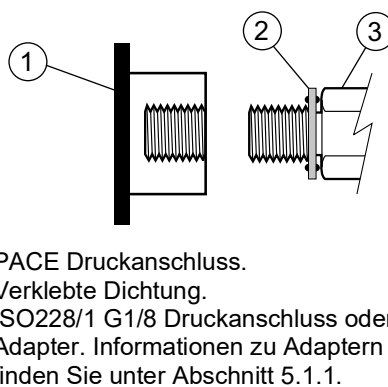


Abbildung 3: Alternative Dichtungsmethode für < 100 bar (1450 psi)

5.2 PACE5000 E- und 6000E-Anschluss zur Kalibrierung des Ausgangssensors



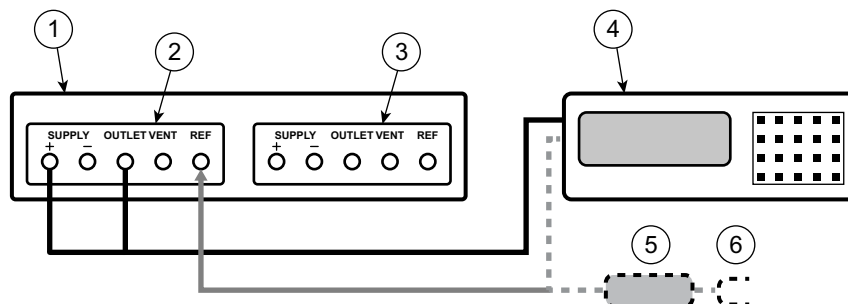
WARNUNG Mit Ausnahme der barometrischen Sensorkalibrierung verbinde beim Kalibrieren des Steuermoduls den SUPPLY+-Port mit dem OUTLET-Port.

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



INFORMATION Für optimale Leistung wird der Referenzanschluss des Steuermoduls mit einem Snubber an den Druckkalibrierungsstandard angeschlossen. Ab einem Druckbereich von 7 bar ist dies in der Regel nicht erforderlich.

1. Verbinden Sie den Ausgang des Druckkalibrierungsstandards wie in den Diagrammen gezeigt mit dem Steuermodul.
Hinweis: Für die Kalibrierung des Messgerätsensors werden sowohl positive **als auch** negative Gewichte auf den Ausgang des Steuermoduls angewendet.
2. Für die Steuermodultypen CM0, 1 und 2, um Veränderungen des atmosphärischen Drucks oder Veränderungen durch Zugluft abzuschwächen, verbinden Sie den REF- (Referenz-)Port mit dem Druckkalibrierungsstandard-Referenzport. Fügen Sie dem Verbindungsrohr einen Dämpfer (IO-SNUBBER-1) hinzu, um Änderungen des Leitungsdrucks aufgrund von Temperaturänderungen zu verhindern.



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

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

Abbildung 4: Anschlüsse für Steuermodule Typ CM0, 1 und 2

3. Für Steuermodule Typ CM3 werden nur die Modulsteckdose und Supply +ve an den Kalibrierungsstandard angeschlossen.

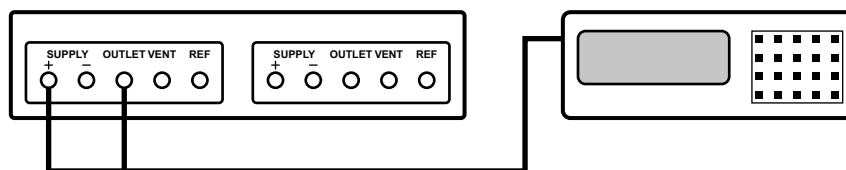


Abbildung 5: Anschluss für Steuergerät Typ CM3

5.3 PACE5000 E- und 6000-E-Anschluss zur barometrischen Sensorkalibrierung

1. Verbinden Sie den Ausgang des Druckkalibrierungsstandards mit dem Referenzanschluss des Steuermoduls.

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

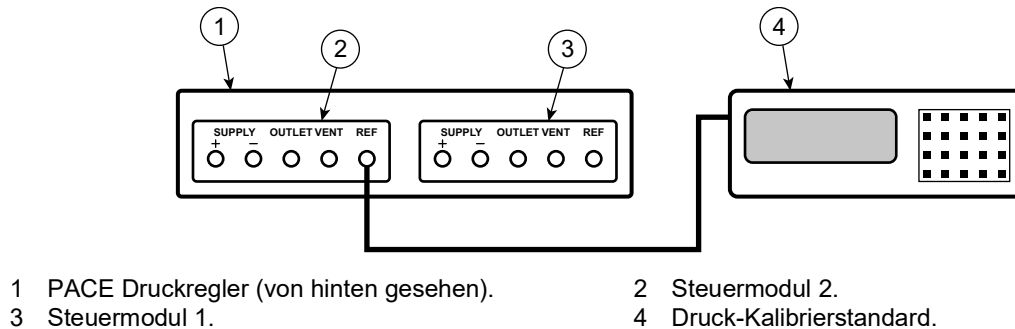


Abbildung 6: Anschluss für die Kalibrierung barometrischer Sensoren

5.4 PACE5000 E- und 6000 E-Regleranschluss zur Niederdruckkalibrierung

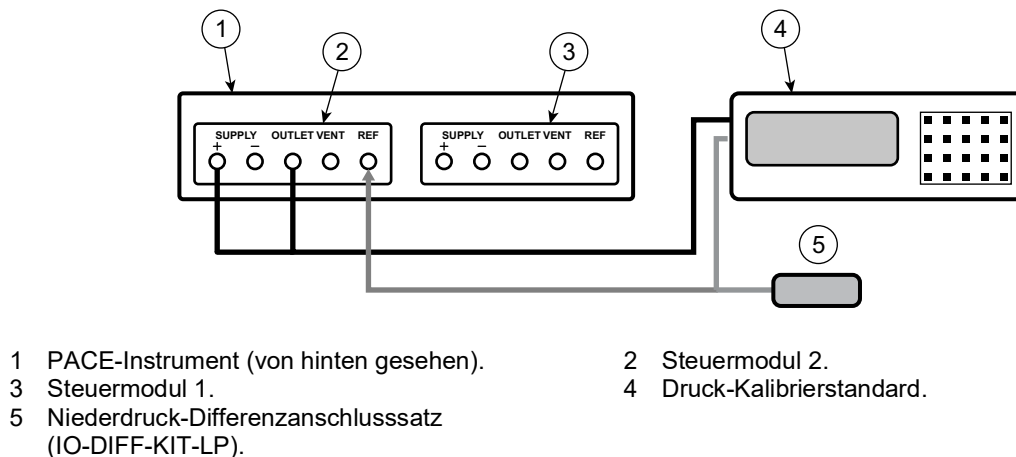


Abbildung 7: Anschluss für Niederdruckmessung

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.

Für PACE-Kalibrierungsbildschirme siehe 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. Nachdem der Druckkalibrierungsstandard mit dem richtigen Druckport verbunden ist, wählen Sie auf dem PACE-Bildschirm eine **Basisaufgabe** und **einen Messmodus** aus. Wenn Sie das PACE6000 E verwenden, wählen Sie bei Bedarf P1 oder P2 aus. Wählen Sie nun den zu prüfenden Sensorbereich.
3. Bei Messbereichen (CM0, 1, 2) wird kein Druck auf den Prüfling ausgeübt.



- a. Wenn nötig, wählen Sie die **Schaltfläche "Erweitern"**, um die **Prozesseinstellungen** zu öffnen. Wählen Sie in den **Prozesseinstellungen** die **Null-**



Taste, um den ausgewählten Instrumentenbereich zu nullstellen. Der Bildschirm zeigt ein Pop-up an, das bestätigt, dass du den Kanal auf Null gesetzt hast. Wählen Sie OK aus.

- b. Das Pop-up zeigt an, dass der Null-Prozess funktioniert, und nach Abschluss wird 'Null abgeschlossen' angezeigt. Wählen Sie OK aus.



4. Wählen Sie das Einstellungssymbol und dann die **Kalibrierungsoption**. Geben Sie die PIN (654321) ein und wählen Sie dann **Sensorkorrektur**.
5. Wählen Sie den Drucksensor aus, der überprüft werden soll.
6. Wählen Sie **Calibration Check**, um den Calibration Check-Bildschirm zu öffnen.

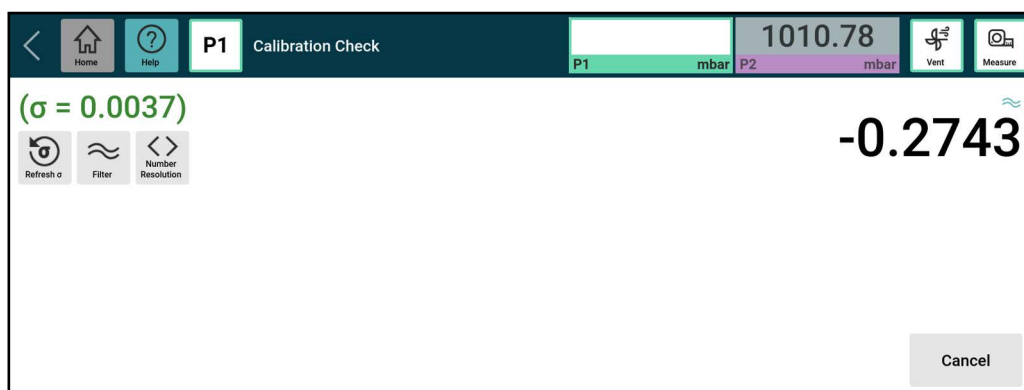


Abbildung 8: Kalibrierungsprüfbildschirm

7. Stellen Sie den angelegten Kalibrierungsdruck auf den ersten Druckwert an und warten Sie, bis dieser auf PACE gezeigte Druck stabil unter 5 ppm (0,0005 %) für CM2 und darunter ist (Zielen Sie auf 1 ppm (0,0001 %) bei CM3). Die Standardabweichung des gemessenen Drucks wird auf dem Bildschirm in den Druckeinheiten angezeigt, um die Messung der Druckabweichung zu erleichtern.

8. Vergleichen Sie den Druckwert auf dem Druckkalibrierstandard mit dem auf dem PACE angezeigten Wert und notieren Sie die Differenz.
9. Wiederhole das für jeden Kalibrierungsdruck.
10. 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. Sind seit der Kalibrierung mehr als 24 Stunden vergangen, ist die PACE-Spezifikation die Route-Sum-Quadrat (RSS) der Datenblattpräzision und die Langzeitstabilitätsspezifikation in Bezug auf den ursprünglichen Druckkalibrierungsstandard.

11. Wenn keine Anpassung vorgenommen wurde und die Kalibrierungsprüfung innerhalb der Genauigkeitsgrenzen liegt, kann das Kalibrierungsdatum durch die **Option "Kalibrierungsdatum aktualisieren"** aktualisiert werden.
12. Wählen Sie den nächsten Druckbereich für eine Kalibrierungsprüfung aus.
13. Nachdem Sie alle Kalibrierungsprüfungen abgeschlossen haben, stellen Sie den Druckkalibrierstandard auf den atmosphärischen Druck ein.
14. Trennen Sie den Druckkalibrierstandard vom Ausgang.
15. Wenn keine weitere Kalibrierung erforderlich ist, schalten Sie den PACE ab.

7. Kalibrierjustierung A1 - Steuermodule



INFORMATION Diese Einstellung gilt für alle Bereiche der Steuermodule CM0, 1 und 2. Es gilt auch für das Kontrollmodul CM3 bis einschließlich 3,5 Bar absolut.

Für PACE-Kalibrierungsbildschirme siehe 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. Nachdem der Druckkalibrierungsstandard mit dem richtigen Druckport verbunden ist, wählen Sie auf dem PACE-Bildschirm eine **Basisaufgabe** und **einen Messmodus** aus. Wenn Sie das PACE6000 E verwenden, wählen Sie bei Bedarf P1 oder P2 aus. Wählen Sie nun den zu prüfenden Sensorbereich.



3. Wählen Sie das Einstellungssymbol und dann die **Kalibrierungsoption**. Geben Sie die PIN (654321) ein und wählen **Sie dann Sensorkorrektur**.
4. Wählen Sie den zu korrigierenden Drucksensor aus.

5. Wähle **Anpassen**, um den **Anpassen-Bildschirm** zu öffnen.

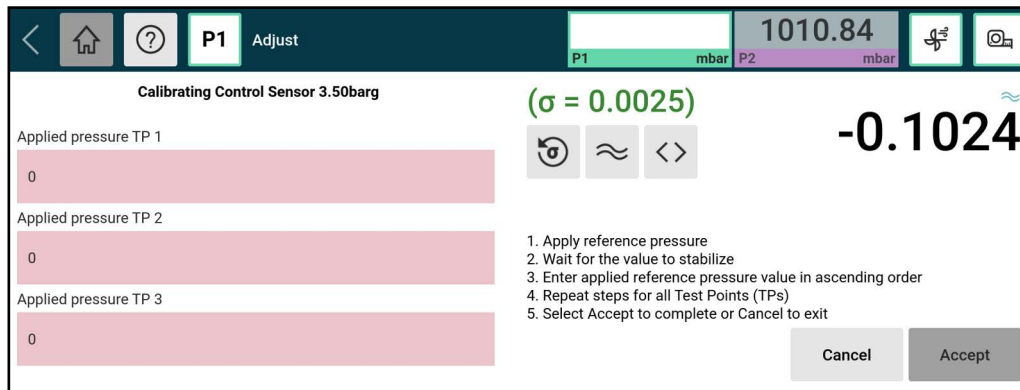


Abbildung 9: Bildschirm anpassen

6. Stellen Sie den angelegten Kalibrierungsdruck auf den ersten Druckwert (Testpunkt) an und warten Sie, bis dieser Druck, der im PACE gezeigt wird, stabil unter 5 ppm (0,0005 %) für CM2 und darunter ist (Zielen Sie auf 1 ppm (0,0001 %) bei CM3).
7. **Im Einstellungsbildschirm** wählen Sie den ersten Testpunkt (TP1) aus. Verwenden Sie das Tastenfeld auf dem Bildschirm, um den ausgelegten Druck einzugeben, und wählen Sie dann OK, um den Druck zu speichern.
8. Wiederhole das für den zweiten und dritten Testpunkt (TP2 und TP3), abhängig davon, ob du einen absoluten oder einen Anzeigesensor hast.
9. Wählen Sie **Akzeptieren**, um die neuen Kalibrierungspunkte zu akzeptieren.
10. Führen Sie eine Kalibrierungsprüfung durch, um sicherzustellen, dass dieses Verfahren funktioniert hat. Siehe „Kalibrierungsprüfung A - Steuermodule“ auf Seite 5.
11. Stellen Sie nach Abschluss der Kalibrierung den Druckkalibrierstandard auf den atmosphärischen Druck ein. Trennen Sie den Druckkalibrierstandard vom PACE.
12. 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.

CM3- und CM3B-Steuermodule verfügen beide über Barometer, die eine Kalibrierungsprüfung und, falls erforderlich, angepasst werden müssen.

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

1. Führe zuerst eine Kalibrierungsprüfung (siehe „Kalibrierungsprüfung A - Steuermodule“ auf Seite 5) am Barometer durch. Wenn die aufgezeichnete Differenz größer als die erlaubte Abweichung ist, muss das Barometer angepasst werden (siehe Abschnitt 7).
2. Führen Sie die Schritte in Abschnitt 7 Kalibrierungseinstellung A1 aus.

9. Empfohlene Kalibrierungsprüfpunkte

Tabelle 2: Barometrische Varianten

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*

*Hinweis: Unter bestimmten atmosphärischen Bedingungen ist dieser Wert nicht erreichbar. Verwenden Sie in diesem Fall den niedrigsten möglichen Druck. Wir empfehlen einen Wert zwischen -965 und -900 mbar.

Tabelle 3: Alle anderen Varianten

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

10. Empfohlene Kalibrierungseinstelldrücke

Tabelle 4: 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 'E'-Serie Bildschirme

Hinweis: Diese Bilder zeigen die PACE6000 E-Bildschirme. Die PACE5000 E-Bildschirme sind ähnlich. Die Bildschirme enthalten nur diejenigen, die für den Kalibrierungsprozess relevant sind.

A.1 Kalibrierungshistorie auf einem typischen Startbildschirm finden

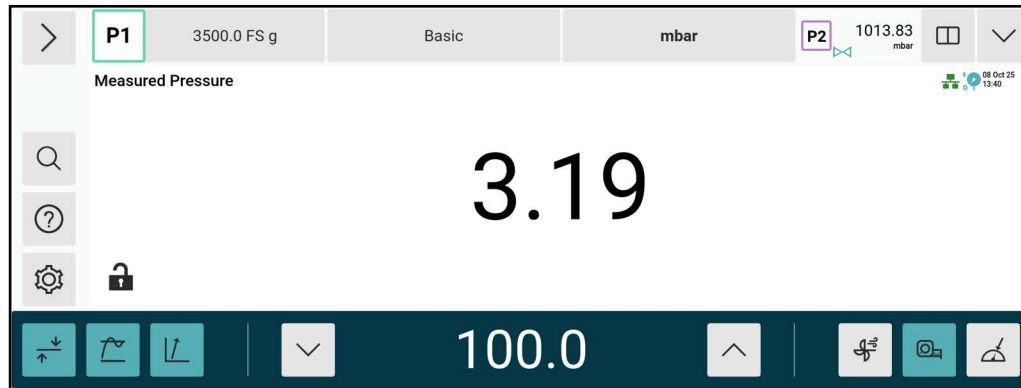


Abbildung A-1: Typischer Startbildschirm

Abbildung A-1 zeigt einen typischen Startbildschirm mit **einer Basisaufgabe** ausgewählt und im **Messmodus**.

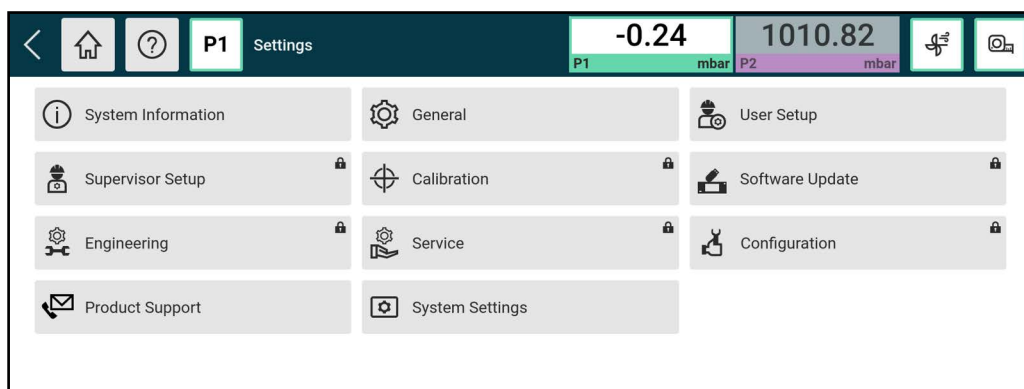


Abbildung A-2: Einstellungsbildschirm

Abbildung A-2 zeigt den **Einstellungsbildschirm**, auf dem Sie Systeminformationen oder Kalibrierungen auswählen können.

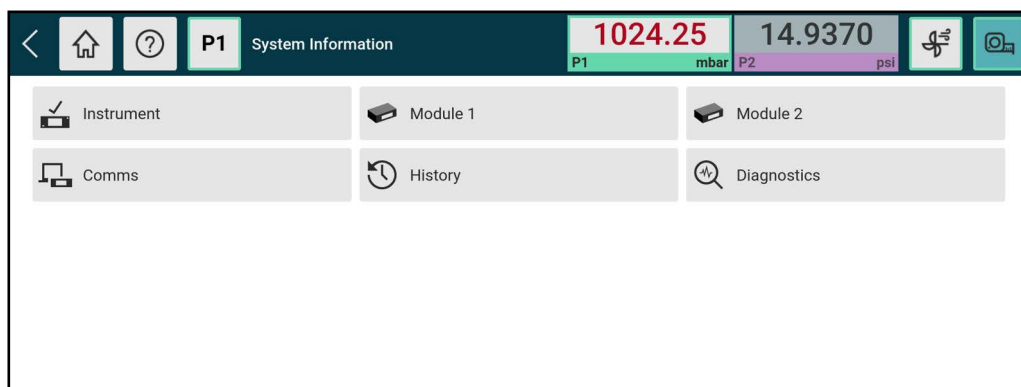


Abbildung A-3: Bildschirm mit Systeminformationen

Anhang A. PACE 'E'-Serie Bildschirme

Abbildung A-3 zeigt den Systeminformationsbildschirm, auf dem man Informationen für das Instrument und sein Modul oder (Module) auswählen kann. Um es zu finden, wählen Sie das **Einstellungssymbol** und dann **Systeminformationen**.

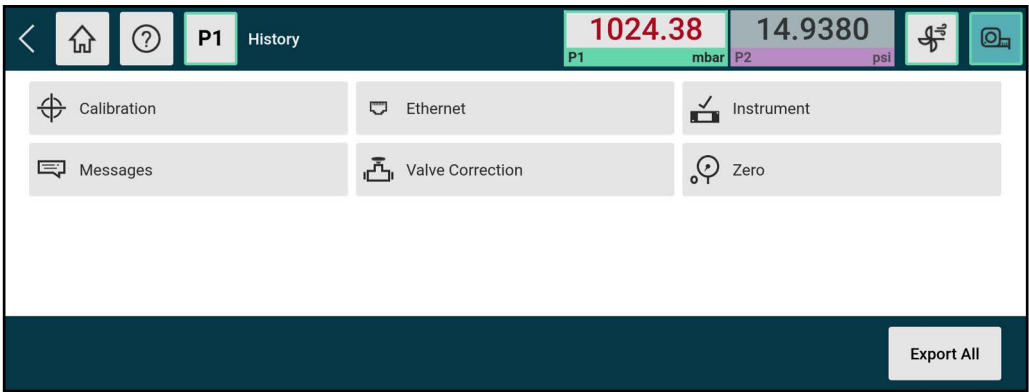


Abbildung A-4: Geschichtsbildschirm

Abbildung A-4 zeigt den **Versionsbildschirm** , auf dem man Versionsdaten zu Kalibrierung und anderen Bereichen, einschließlich Ethernet-Kommunikation, auswählen kann. Um es zu finden, wähle das **Einstellungssymbol** und dann **Systeminformationen > Verlauf**.

Date Time	Module	Module Serial Number	Sensor Range	Sensor Serial Number
18-Sep-2025 09:17:26	P1 CM3-B-07A 2 bar a	12463016	Reference 2.00bara	12359594
04-Sep-2025 15:18:38	P1 CM3-B-07A 2 bar a	12463016	Control 1.00barg	12798050
04-Sep-2025 12:29:58	P1 CM3-B-07A 2 bar a	12463016	Control 1.00barg	12798050
04-Sep-2025 12:29:13	P1 CM3-B-07A 2 bar a	12463016	Control 1.00barg	12798050
04-Sep-2025 12:23:04	P1 CM3-B-07A 2 bar a	12463016	Control 1.00barg	12798050
04-Sep-2025 12:19:44	P1 CM3-B-07A 2 bar a	12463016	Reference 2.00bara	12359594
04-Sep-2025 11:59:32	P1 CM3-B-07A 2 bar a	12463016	Control 1.00barg	12798050
04-Sep-2025 10:14:52	P1 CM3-B-07A 2 bar a	12463016	Reference 2.00bara	12359594
04-Sep-2025 10:12:10	P1 CM3-B-07A 2 bar a	12463016	Reference 2.00bara	12359594
04-Sep-2025 09:58:32	P1 CM3-B-07A 2 bar a	12463016	Control 1.00barg	12798050

Abbildung A-5: Kalibrierungsverlauf-Bildschirm

Abbildung A-5 zeigt den **Kalibrierungsverlauf-Bildschirm** , auf dem Sie Daten über die Kalibrierung des Steuermoduls (oder der Module) sehen können, die am Instrument angebracht sind. Um es zu finden, wählen Sie das Einstellungssymbol und dann **Systeminformationen > Verlauf > Kalibrierung**.

A.2 Kalibrierungsbildschirme

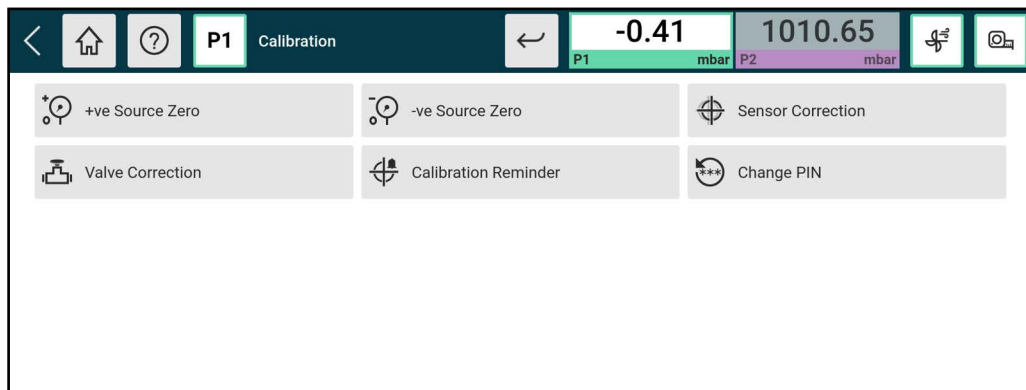


Abbildung A-6: Kalibrierungsbildschirm

Abbildung A-6 zeigt einen **Kalibrierungsbildschirm**. Um es zu finden, wähle das **Einstellungssymbol**, dann **Kalibrierung** und gib die Kalibrierungs-PIN ein.

Dieser Bildschirm bietet eine Reihe von Optionen:

- **+ve Quelle Null** und **-ve Quelle Null** – Öffne ein Pop-up, das fragt, ob du den Quellbereich +ve oder -ve auf null setzen möchtest. Stelle sicher, dass der +ve- oder -ve-Port des Steuermoduls offen für die Atmosphäre ist oder mit der Referenz verbunden ist, gegen die du auf Null setzen musst.
- **Sensorkorrektur** – wählt den **Sensorkorrekturbildschirm** aus (siehe Abbildung A-7).
- **Ventilkorrektur** – wählt den **Ventilkorrekturbildschirm** aus, um das Ventil zu überprüfen und einzustellen. Zur Nutzung durch Dienstpersonal.
- **Kalibrierungserinnerung** – um die Kalibrierungsperiode (standardmäßig 365 Tage) für die Kalibrierungserinnerung zu ändern.
- **PIN ändern** – um die PIN zu ändern, die für den Kalibrierungsbildschirm notwendig ist.

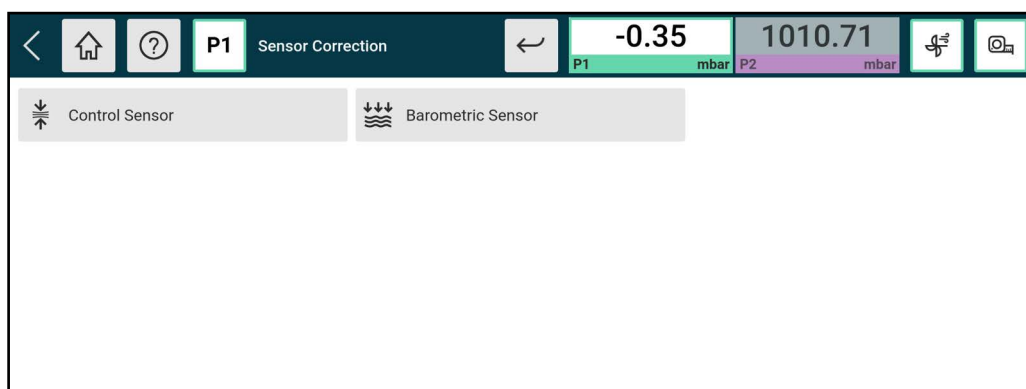


Abbildung A-7: Sensorkorrekturbildschirm

Abbildung A-7 zeigt den **Sensor Correction-Bildschirm**, auf dem man den Sensor auswählt, der überprüft oder angepasst werden soll. Dies kann der Steuersensor oder der barometrische Sensor sein, wie gezeigt, oder andere, wie sie in den Steuermodulen montiert sind. Um diesen Bildschirm zu finden, wählen Sie das Einstellungssymbol, dann **Kalibrierung**, geben Sie die Kalibrierungs-PIN ein und wählen Sie **anschließend Sensorkorrektur**.

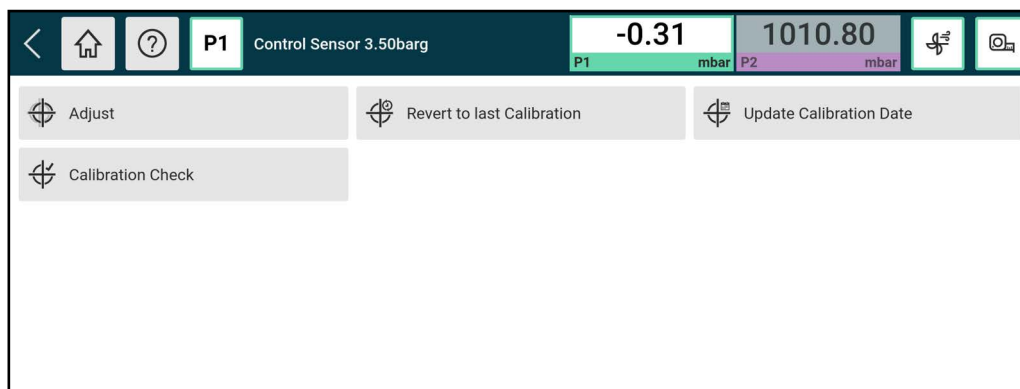


Abbildung A-8: Typischer Sensorbildschirm

Abbildung A-8 zeigt einen typischen Sensorbildschirm. Dieses Beispiel zeigt den ausgewählten Steuersensor. Um diesen Bildschirm zu finden, wählen Sie das **Einstellungssymbol**, dann **Kalibrierung**, geben Sie die Kalibrierungs-PIN ein, dann wählen Sie **Sensorkorrektur** und wählen Sie den zu kalibrierenden Sensor.

Dieser Bildschirm bietet eine Reihe von Kalibrierungsoptionen:

- **Anpassen** – öffnet den **Einstellungsbildschirm** für den ausgewählten Sensor. Siehe Abbildung A-10.
- **Zur letzten Kalibrierung** zurücksetzen – öffnet ein Pop-up, um die Sensorkalibrierung auf die letzten Einstellungen zurückzusetzen.
- **Kalibrierungsdatum** aktualisieren – öffnet ein Pop-up, um das Kalibrierungsdatum auf das aktuelle Datum zu aktualisieren. Dies ist nützlich, wenn die Kalibrierungsprüfung zeigt, dass der Sensor nicht kalibriert werden muss und erst zum nächsten Kalibrierungstermin erneut überprüft werden muss.
- **Kalibrierungsprüfung** – öffnet den **Kalibrierungsprüfbildschirm**. Siehe Abbildung A-9.

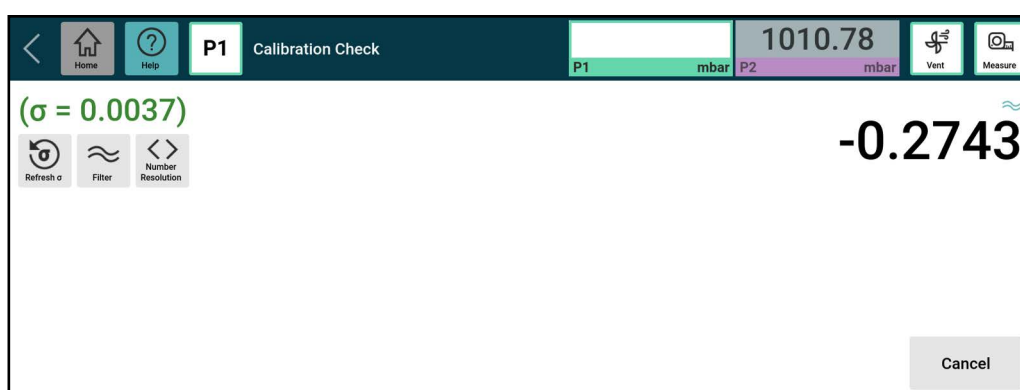


Abbildung A-9: Kalibrierungsprüfbildschirm

Abbildung A-9 zeigt den **Kalibrierungsprüfbildschirm**, den du verwendest, um einen Sensor zu überprüfen (nicht zu kalibrieren). Um diesen Bildschirm zu finden, wählen Sie das **Einstellungssymbol**, dann **Kalibrierung**, geben Sie die Kalibrierungs-PIN ein, dann wählen Sie **Sensorkorrektur** und wählen Sie den zu kalibrierenden Sensor. Wählen Sie schließlich Kalibrierungsprüfung aus.

Hinweis: Die obere Druckanzeige für den ausgewählten Sensor ist nicht gefiltert, daher ist sie leer, um Verwechslungen mit dem auf diesem Bildschirm angezeigten gefilterten Wert zu vermeiden.

Dieser Bildschirm zeigt einen gefilterten Wert des gemessenen Drucks und die Standardabweichung (sigma σ) des gemessenen Wertes. Verwenden Sie die Bedienelemente auf diesem Bildschirm, um den Sigma-Wert aufzufrischen, die Filter- ($\approx$) Einstellungen zu ändern oder die Auflösung ($\langle \rangle$) des gemessenen Werts anzupassen. Die Standard-Filtereinstellungen sind 10 Sekunden und 0,5 % Full Scale.

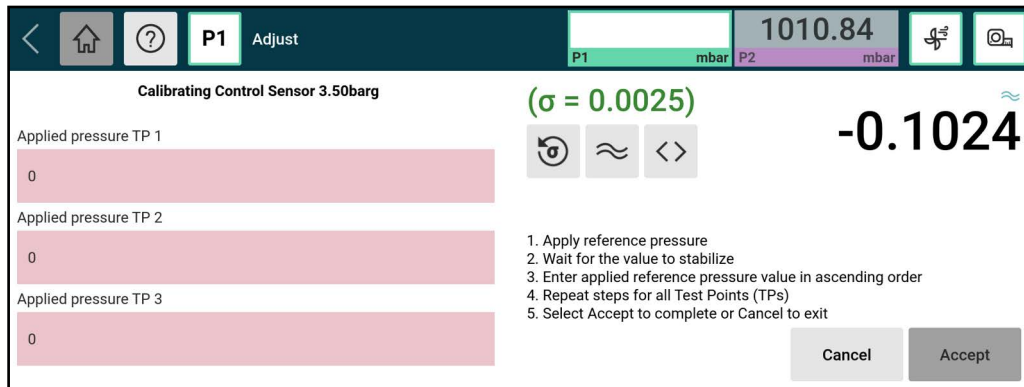


Abbildung A-10: Sensor Anpassungsbildschirm

Abbildung A-10 Zeigt den Sensor-Adjust-Bildschirm, den du zur Kalibrierung der Drucksensoren verwendest. Um diesen Bildschirm zu finden, wählen Sie das **Einstellungssymbol**, dann **Kalibrierung**, geben Sie die Kalibrierungs-PIN ein, dann wählen Sie **Sensorkorrektur** und wählen Sie den zu kalibrierenden Sensor. Wähle schließlich Anpassen aus.

Hinweis: Die obere Druckanzeige für den ausgewählten Sensor ist nicht gefiltert, daher ist sie leer, um Verwechslungen mit dem auf diesem Bildschirm angezeigten gefilterten Wert zu vermeiden.

Dieser Bildschirm zeigt einen gefilterten Wert des gemessenen Drucks und die Standardabweichung (sigma σ) des gemessenen Wertes. Sie können die Bedienelemente auf diesem Bildschirm verwenden, um den Sigma-Wert aufzufrischen, die Filter- ($\approx$) Einstellungen zu ändern oder die Auflösung ($\langle \rangle$) des gemessenen Wertes anzupassen. Die Standard-Filtereinstellungen sind 10 Sekunden und 0,5 % Full Scale.

Dieser Bildschirm enthält nummerierte Anweisungen zur Kalibrierung des ausgewählten Sensors sowie drei Felder zur Eingabe des von der Referenzquelle ausgeübten Drucks. Wenn du jedes Feld auswählst, öffnest du ein numerisches Tastenfeld, um den Druck einzugeben. Wählen Sie schließlich den **Button "Annehmen"**. Das Instrument kalibriert den Sensor auf die Referenzquelle neu.

Anhang B. Druckeinheiten und Umrechnungsfaktoren

Druckeinheiten	Faktor (hPa)	Druckeinheiten	Faktor (hPa)
mbar	1.0	cmH ₂ O @ 20°C	0.978902756
Stab	1000.0	mH ₂ O @ 20°C	97.8902756
Pa (N/m ²)	0,01	kg/m ²	0.0980665
hPa	1.0	kg/cm ²	980.665
Kpa	10.0	torr	1.3332240
Mpa	10000.0	geldautomat	1013.25
mmHg @ 0°C	1.333224	Psi	68.94757
cmHg @ 0°C	13.33224	lb/ft ²	0.4788026
mHg @ 0°C	1333.224	inH ₂ O @ 4°C	2.4908205
inHg @ 0°C	33.863890	inH ₂ O @ 20°C	2.486413
mmH ₂ O @ 4°C	0.0980638	inH ₂ O @ 60°F	2.488432
cmH ₂ O @ 4°C	0.980638	ftH ₂ O @ 4°C	29.889846
mH ₂ O @ 4°C	98.0638	ftH ₂ O @ 20°C	29.836956
mmH ₂ O @ 20°C	0.097890276	ftH ₂ O @ 60°F	29.861188

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

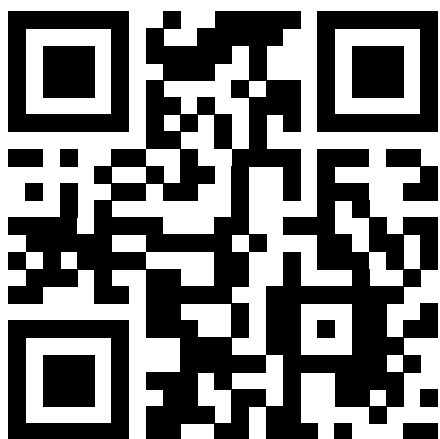
$$\text{WERT 2} = \text{WERT 1} \times (\text{FAKTOR 1} / \text{FAKTOR 2})$$

Geschäftsstellen



<https://druck.com/contact>

Service- und Supportstandorte



<https://druck.com/service>