

BETRIEBSANLEITUNG

PRO 921

PRO 925

Multifunktions -
Messgeräte / Logger mit
Thermoelement-
Eingängen



Inhalt

1	Allgemeine Informationen	4
1.1	Identifizierung des Produkts.....	4
1.2	Informationen zur Sicherheit.....	5
2	Übersicht	6
2.1	Lieferumfang.....	6
3	Beschreibung.....	7
4	Inbetriebnahme	9
5	Mess Modus.....	11
5.1	Hold-Funktion.....	12
5.2	Rel-Funktion	12
5.3	Zurücksetzen der statistischen Werte	13
6	Konfiguration	14
6.1	Struktur des Menüs	14
6.2	Konfigurieren eines Parameters	16
6.3	Auswahl und Sortierung der anzuzeigenden Kanäle	17
6.4	Favoritenfunktionen (Menü Schnellzugriff)	17
6.5	Geschützter Modus	19
7	Grundlagen der Messung.....	20
7.1	Allgemeine Warnhinweise zur Verwendung von Fühlern.....	23
7.2	Warnung zur Isolierung des USB-Anschlusses	23
8	Anpassung der Messung	24
9	Aufzeichnung (nur PRO 135.2).....	31
9.1	Automatische Aufzeichnung.....	31
9.2	Einzelaufzeichnung	31
9.3	Einsehen der aufgezeichneten Daten	32
9.4	Löschen von aufgezeichneten Daten	32
10	Serielle Kommunikation	33
11	Batterie Management.....	34
12	Wartung.....	35
12.1	Reinigung.....	35
12.2	Lagerung.....	35
12.3	Entsorgung	35
13	Technische Daten.....	36

14 Aufsteckbare Fühler und Zubehör 38

1 Allgemeine Informationen

Lesen Sie dieses Dokument sorgfältig durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Geräts vertraut, bevor Sie es benutzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit und in unmittelbarer Nähe des Gerätes auf, damit es dem Personal/Benutzer im Zweifelsfall jederzeit zur Verfügung steht.

Nur fachlich qualifizierte Personen dürfen die Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Außerbetriebnahme durchführen. Benutzer müssen die Betriebsanleitung vor Beginn aller Tätigkeiten sorgfältig gelesen und verstanden haben.

Rechtliche Hinweise

- Verwenden Sie zu Ihrer Sicherheit nur Originalersatzteile und -zubehör des Herstellers. Wir übernehmen keine Verantwortung für die Verwendung anderer Produkte und daraus resultierende Schäden.
- Der Benutzer muss über ausreichende Kenntnisse des Messverfahrens und der Anwendung der Messungen verfügen. Der Benutzer haftet für Schäden/Gefahren, die durch Fehlinterpretation der Messungen infolge unzureichender Kenntnisse entstehen.
- Bei Missbrauch, Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung, Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen, Überlassung an nicht ausreichend qualifiziertes Fachpersonal und eigenmächtigen Veränderungen am Gerät erlischt die Haftung und Gewährleistung des Herstellers für Produktschäden und Folgeschäden.
- Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Produktherstellers vervielfältigt, verändert oder übersetzt werden. Bei Unklarheiten zwischen verschiedenen Sprachversionen dieses Dokuments gilt die englische Fassung.
- Dieses Dokument begründet keine rechtsverbindlichen Verpflichtungen für den Produkthersteller. Alle rechtsverbindlichen Verpflichtungen sind nur in den Allgemeinen Verkaufsbedingungen enthalten.

Korrektheit des Inhalts

- Dieses Dokument wurde auf inhaltliche Korrektheit geprüft und unterliegt einem ständigen Aktualisierungsprozess. Mögliche Fehler können dadurch nicht ausgeschlossen werden. Sollten Sie Fehler entdecken oder Vorschläge zur Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit dieses Dokuments haben, informieren Sie uns bitte über die in diesem Dokument angegebenen Kontaktinformationen.
- Wir behalten uns das Recht vor, die Produktspezifikationen und den Inhalt dieses Dokuments ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Erläuterung der verwendeten Symbole



Gefahr!

Warnung vor Gefahren, die bei Nichtbeachtung zu Tod, schweren Körperverletzungen oder erheblichen Sachschäden führen können.



Vorsicht!

Warnung vor einer möglichen Gefahr oder schädlichen Situation, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät oder der Umwelt verursachen kann.



Achtung!

Aktion, die sich direkt auf den Betrieb auswirken oder ein unerwartetes Verhalten hervorrufen kann.

[► S.4] Verweis auf die angegebene Seitenzahl.

1.1 Identifizierung des Produkts

Der genaue Produktname ist auf der Geräterückseite zu finden. Die Firmware-Version wird beim Einschalten angezeigt. Die Informationen in dieser Betriebsanleitung gelten für Geräte mit **Firmware-Version 1.4.1.0 oder höher**.

1.2 Informationen zur Sicherheit

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes ist nur dann gewährleistet, wenn bei der Benutzung die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen und die speziellen Sicherheitsbestimmungen dieses Dokuments beachtet werden.

Verwenden Sie das Gerät nicht unter anderen als den in diesem Dokument angegebenen klimatischen Bedingungen.

Verwenden Sie das Gerät nicht an Orten mit:

- Schnellen Schwankungen der Umgebungstemperatur, die zu Kondensation führen können.
- Direkten Vibrationen / Stößen auf das Gerät.
- Elektromagnetischen Feldern von hoher Intensität oder statischer Elektrizität.

Verwendungszweck

Das Gerät ist ein tragbares Multiparameter-Messgerät zur Messung von Temperatur, Druck, Luftfeuchtigkeit, photoradiometrischen Größen und Raumluftqualität (IAQ) in Verbindung mit Thermoelementen und digitalen Sensoren der DX-Serie.

Vorhersehbare Fehlanwendung

Wenn die folgenden Hinweise nicht beachtet werden, kann es zu Verletzungen oder zum Tod von Personen sowie zu Sachschäden kommen.



Gefahr!

- Nicht in Sicherheits-/Not-Aus-Einrichtungen verwenden!
- Nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex-Umgebungen) geeignet!
- Nicht geeignet für diagnostische oder andere medizinische Zwecke am Patienten!
- Nicht geeignet für SIL (Safety Integrity Level)!
- Das Gerät ist nicht für Kontakt mit Lebensmitteln geeignet (nur geeignete Fühler verwenden)!
- Nicht für Kinder geeignet!
- Nicht als PSA (Persönliche Schutzausrüstung) verwenden.



Vorsicht!

Nicht verwenden, wenn:

- es sichtbare Schäden am Gerät gibt.
- das Gerät nicht wie erwartet funktioniert.
- das Gerät über einen längeren Zeitraum unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

Besteht der Verdacht, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, ist es außer Betrieb zu nehmen und durch Kennzeichnung vor einer Wiederinbetriebnahme zu schützen.

Im Zweifelsfall schicken Sie das Gerät zur Reparatur oder Wartung an den Hersteller.



Vorsicht!

Bei Einstichfühlern besteht die Gefahr von **Stichverletzungen** durch die Spitze. Behandeln Sie Einstichfühler mit Vorsicht und setzen Sie eine Schutzkappe auf die Fühlerspitze, wenn Sie sie nicht benutzen!



Vorsicht!

Verbrennungsgefahr beim Messen hoher oder sehr niedriger Temperaturen: ggf. Handschuhe tragen!



Achtung!

Entfernen Sie die Batterien, um ein Auslaufen zu verhindern, wenn das Gerät bei einer Temperatur von über 50 °C gelagert oder über einen längeren Zeitraum nicht benutzt wird.

2 Übersicht

PRO 921 und **PRO 925** sind professionelle Multifunktions-Handmessgeräte mit drei Kanälen: zwei für Thermoelementfühler und einer für digitale Sensoren der DX-Serie. Das **PRO 925** hat auch die Möglichkeit der Datenaufzeichnung (Logger).

Die Messgeräte kommunizieren digital mit den Sensoren der DX-Serie, was lange Fühlerkabel ermöglicht. Darüber hinaus sind die DX Sensoren ohne Neuabgleich voll austauschbar. Die DX-Serie digitaler Sensoren besteht aus einer breiten Palette von Modellen für die Messung von Temperatur, Druck (absolut, relativ und differenziell), Luftfeuchtigkeit (relativ, absolut, Taupunkt und verschiedene berechnete Feuchtegrößen), photoradiometrischen Größen, Raumluftqualität (CO₂- und VOC-Index) und Bodenfeuchte (volumetrischer Wassergehalt).

Es können alle Standard-K-Thermoelementfühler angeschlossen werden. Konfigurierbare Oberflächenkorrekturfaktoren können für die Verwendung in Kombination mit Senseca-Oberflächen-Thermoelementfühlern eingestellt werden, um die beste Messgenauigkeit zu erzielen.

Für jede angezeigte Größe können Mindest-, Durchschnitts- und Höchstwerte ermittelt werden. Der Benutzer kann die statistischen Daten zurücksetzen, um eine neue statistische Berechnung zu starten.

Es können Alarmschwellen festgelegt werden, um den Benutzer zu warnen, wenn eingestellte Werte überschritten werden.

Die Funktion HOLD ermöglicht das Einfrieren des Messwerts auf dem Display, während die Funktion REL die Anzeige des Messwerts gegenüber einem vom Benutzer festgelegten Wert ermöglicht.

Das Gerät berechnet automatisch die Differenztemperatur zwischen zwei angeschlossenen Thermoelementfühlern, die interne Referenzstellentemperatur kann wahlweise angezeigt werden.

Das Messgerät kann über den USB-C-Anschluss mit einem PC verbunden werden, um Daten im COM-Port-Modus zu erfassen. Die Logger Variante PRO 925 kann im USB-Massenspeichermodus verwendet werden, um die im internen Speicher abgelegten Dateien anzuzeigen oder herunterzuladen oder um eine Verbindung mit der Anwendungssoftware **ProXware** herzustellen.

Stromversorgung durch 4 Standard-Alkalibatterien der Größe AA. Für den Dauerbetrieb können die Geräte auch über den USB-C-Anschluss mit isolierten 5-V-DC-Standardnetzteilen oder geeigneten Powerbanks betrieben werden.

Die konfigurierbare automatische Abschaltfunktion und die LCD-Hintergrundbeleuchtung ermöglichen Energieeinsparungen zur Verlängerung der Betriebszeit.

2.1 Lieferumfang

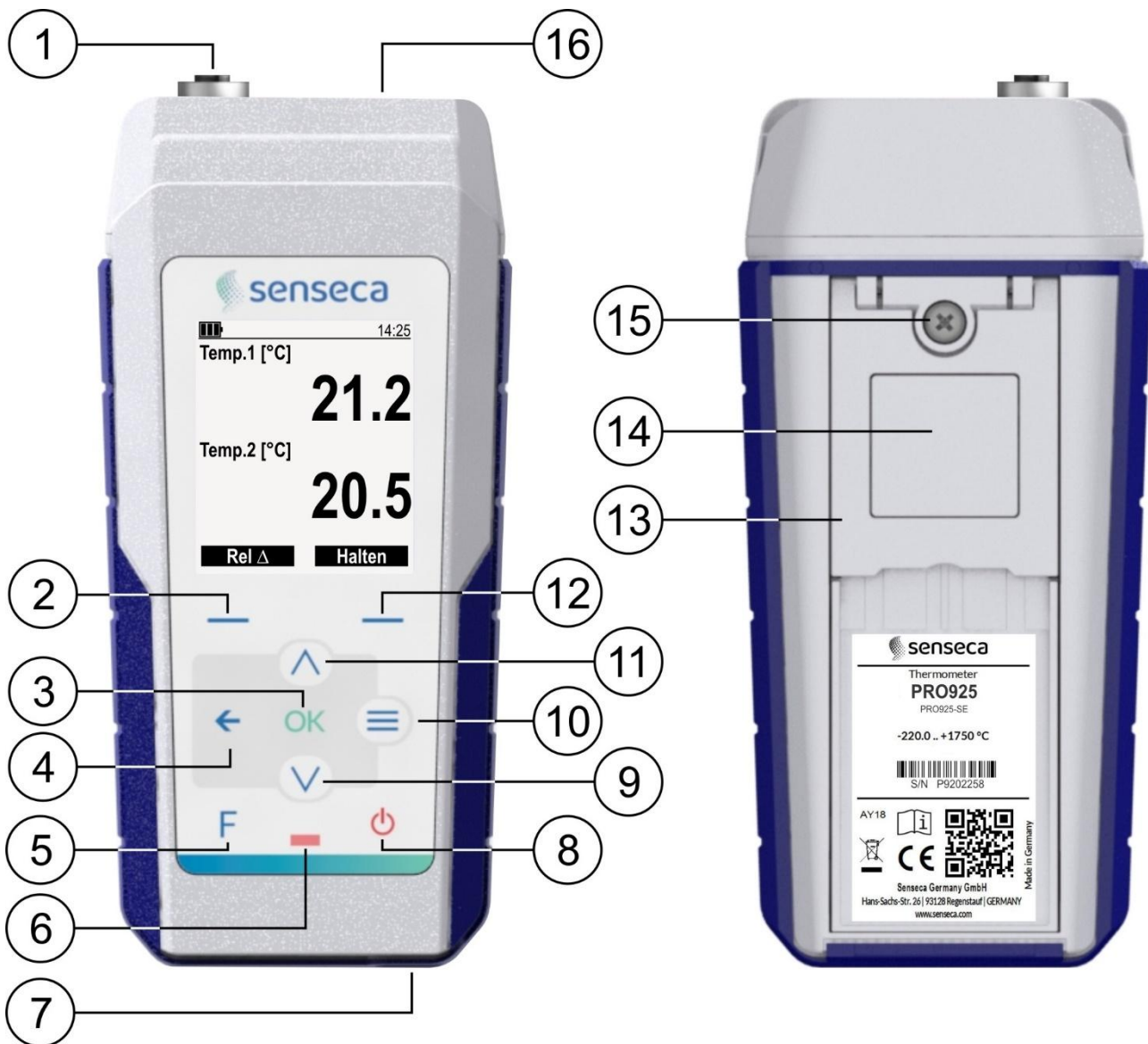
PRO 921 wird geliefert mit:

- Schnellstart-Anleitung
- Blatt mit Master-PIN
- 4 Alkalibatterien, Größe AA
- Prüfprotokoll

PRO 925 wird zusätzlich mit USB-Kabel geliefert.

Die ProXware-Anwendungssoftware kann von der Senseca-Website heruntergeladen werden.

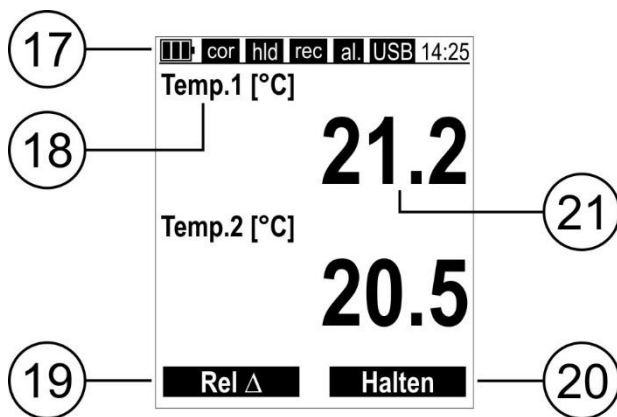
3 Beschreibung



1. Eingang mit M12 Buchse für digitale Sensoren der DX-Serie.
2. Linke Funktionstaste: Führt den unten links auf dem Display angezeigten Befehl aus.
3. OK-Taste: Bestätigt die Auswahl.
4. ← Taste: In der Messwertanzeige werden die verschiedenen verfügbaren Visualisierungsmodi durchlaufen; im Menü geht man eine Ebene zurück und bricht alle nicht bestätigten Änderungen ab.
5. Taste **F**: Favoritenfunktion (Menü Schnellzugriff).
6. Status-LED.
7. USB-C-Anschluss für die Verbindung mit dem PC oder der externen Stromversorgung.
8. ON/OFF-Taste: schaltet das Gerät ein/aus.
9. Pfeiltaste **nach unten**: blättert in einer Liste nach unten oder verringert den Wert eines Parameters.

10. Taste **MENU**: ruft das Konfigurationsmenü auf.
11. Pfeiltaste **nach oben**: blättert in einer Liste nach oben oder erhöht den Wert eines Parameters.
12. Rechte Funktionstaste: Führt den unten rechts auf dem Display angezeigten Befehl aus.
13. Klappbarer Ständer: Ziehen Sie, um den Ständer zu öffnen.
14. Magnet, zur Befestigung an Metalloberflächen.
15. Befestigungsschraube des Batteriefachs.
16. Eingänge mit Miniatur-Thermoelement-Buchse (Flachstecker).

ANZEIGE



Symbole in der Statusleiste:

- Ladezustand der Batterie
- Externe Stromversorgung angeschlossen
- cor** Messwertkorrektur ist aktiviert
- lck** Geschützter Modus aktiv (*)
- hld** Haltefunktion aktiv
- rec** Aufzeichnung läuft
- al.** Messung bei Alarm
- USB** USB-Anschluss an den PC angeschlossen
- 14:25 Aktuelle Uhrzeit

17. Statusleiste.
18. Gemessener Parameter und Maßeinheit.
19. Funktion, die der linken Funktionstaste entspricht.
20. Funktion, die der rechten Funktionstaste entspricht.
21. Gemessener Wert.

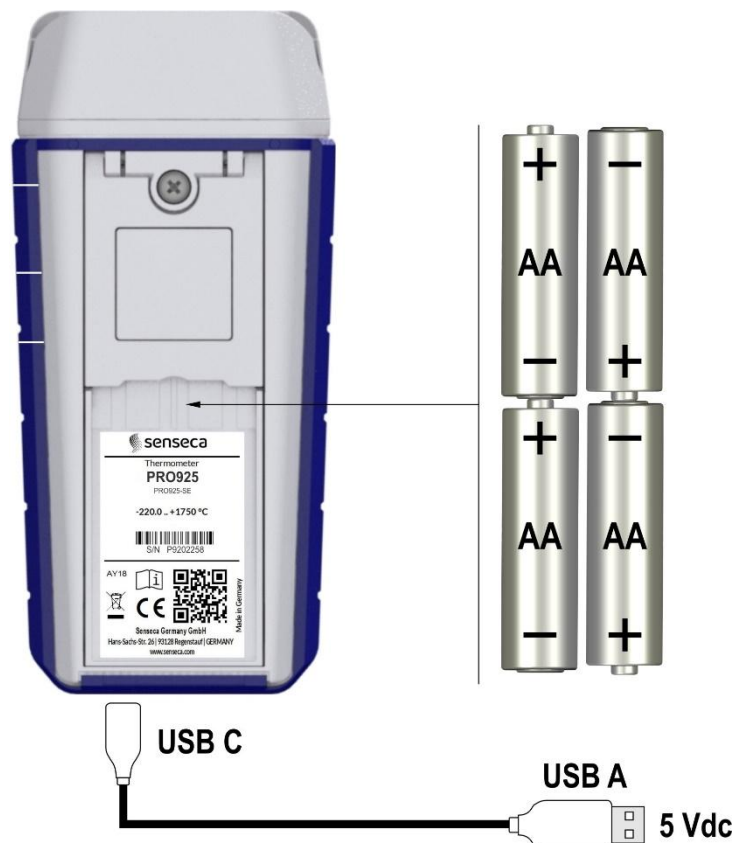
(*) Die Symbole **lck** und **cor** teilen sich dieselbe Position; **cor** hat Vorrang vor **lck**, das nicht angezeigt wird, wenn **cor** eingeschaltet ist.

4 Inbetriebnahme

Stromversorgung

Das Gerät wird mit 4 Alkalibatterien der Größe AA betrieben, Standard Auslieferungszustand ist mit eingelegten Batterien.

Wenn Batterien nicht eingelegt sind oder getauscht werden sollen, lösen Sie die Befestigungsschraube des Batteriefachdeckels, nehmen Sie den Deckel ab und legen Sie die Batterien wie unten gezeigt ein.



Das Gerät kann auch über den USB-C-Anschluss mit einem 5 Vdc-Standardnetzteil oder einer Powerbank betrieben werden. Wenn eine Powerbank verwendet wird, stellen Sie sicher, dass sie eine angemessene Kapazität hat und nicht über eine automatische Abschaltfunktion verfügt, wenn die Stromaufnahme sehr gering ist (geeignete Powerbanks sind zum Beispiel die der Varta Power Bank Energy-Serie).

Anschluss der Fühler

Schließen Sie die Fühler an die Eingänge an der Oberseite des Geräts an. Die Nummer des Thermoelement-Eingangs ist neben dem Anschluss angegeben. Bei digitalen Sensoren schrauben Sie die Hülse des M12-Steckers des Sensors an den M12-Stecker des Geräts.



**Vorsicht!**

Bevor Sie einen digitalen Sensor anschließen, überprüfen Sie, ob alle Kontaktstifte am M12-Stecker vorhanden und unbeschädigt sind – insbesondere dürfen sie nicht verbogen sein.

Der M12-Stecker verfügt über eine Passfeder, die ein falsches Einstecken verhindert.

Achten Sie darauf, dass die Passfeder des Steckers mit der Nut der Buchse korrekt ausgerichtet ist.

Der Stecker muss werkzeuglos von Hand eingesteckt und gesichert werden. Halten Sie die Drehmutter der Buchse mit einer Hand fest, führen Sie den Steckverbinder des digitalen Sensors ohne übermäßigen Kraftaufwand und unter Beachtung der Passfeder in die Buchse des Messgeräts ein, und schrauben Sie anschließend die Drehmutter des Sensorsteckers auf die Buchse des Messgeräts.

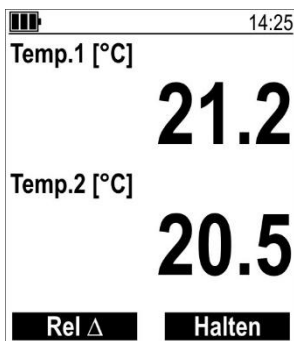
5 Mess Modus

Um das Gerät einzuschalten, drücken Sie die Taste ON/OFF. Nach ein paar Sekunden zeigt das Gerät die Messwerte an.

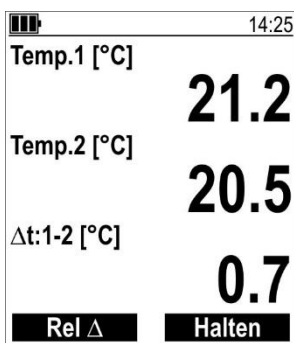
Hinweis: Wenn das Gerät zum ersten Mal eingeschaltet wird, erscheint automatisch das Menü mit einigen Werkseinstellungen (Sprache, Datum/Uhrzeit usw.); drücken Sie wiederholt OK, um die vorgeschlagenen Einstellungen zu übernehmen oder sie wie im Kapitel Konfiguration [► S.14] angegeben anzupassen.

Die beiden Thermoelement-Eingänge werden als **Temp.1** und **Temp.2** bezeichnet. Den Parametern der digitalen Sensoren wird eine „1:“ vorangestellt.

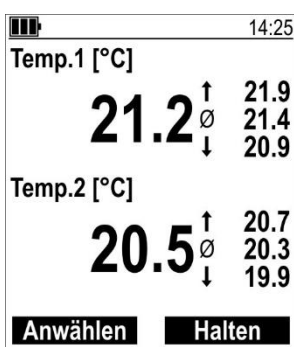
Verwenden Sie die Pfeiltasten **nach unten/oben**, um durch die gemessenen Parameter zu blättern. Durch wiederholtes Drücken der Taste **←** können die Messwerte in verschiedenen Formaten angezeigt werden:



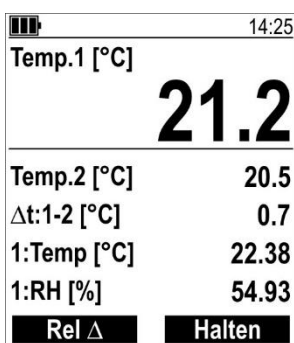
Die Parameter werden im Großformat angezeigt.



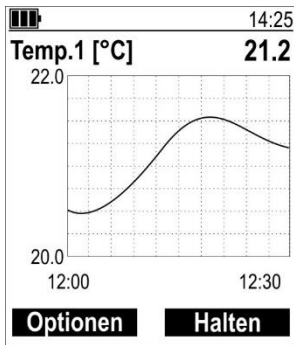
Die Parameter werden im mittleren Format angezeigt.



Statistik-Anzeige: Anzeige der Parameter mit Angabe der Höchst- (↑), Durchschnitts- (Ø) und Mindestwerte (↓).



Ein Parameter wird im Großformat und die übrigen im Kleinformat angezeigt.



Ein Parameter wird numerisch und grafisch angezeigt.

Es können bis zu 3 Parameter grafisch dargestellt werden, die im Menü **Diagramm** → **Kanalauswahl** ausgewählt werden können. Die linke Funktionstaste **Optionen** ist eine Abkürzung zum Menü **Diagramm**.

Für jeden der gewählten Parameter wird ein Diagramm angezeigt. Verwenden Sie die Pfeiltasten **nach unten/oben**, um durch die verschiedenen Diagramme zu blättern.

Um die Anzeige eines Parameters zu aktivieren/deaktivieren, die Maßeinheiten zu ändern oder die Reihenfolge der Parameteranzeige zu ändern, siehe Kapitel Konfiguration ► S.14].

5.1 Hold-Funktion

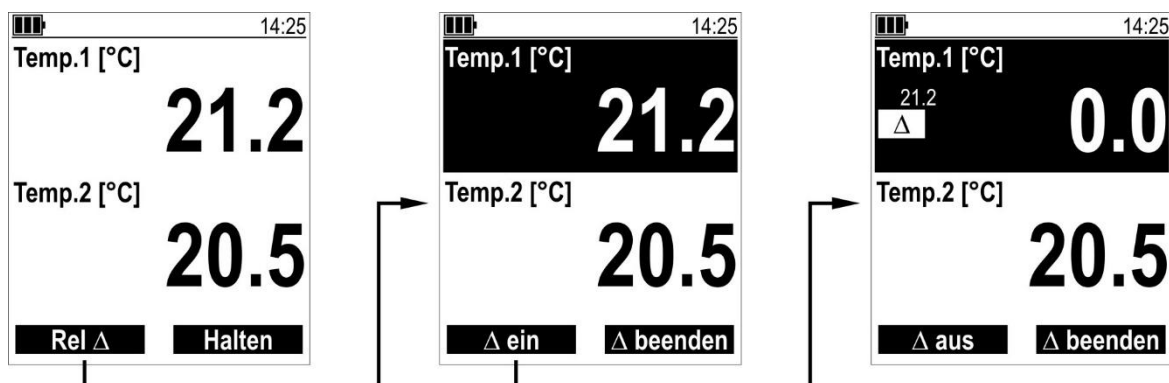
Die Hold-Funktion, die durch Drücken der rechten Funktionstaste aktiviert/deaktiviert werden kann, friert den aktuellen Messwert auf dem Display ein.

Die Aktivierung der Funktion wird durch das Symbol **hld** in der Statusleiste des Displays hervorgehoben.

5.2 Rel-Funktion

Die Funktion **Rel** zeigt den relativen Messwert gegenüber einem Referenzwert an, der aus dem Messwert zum Zeitpunkt der Aktivierung der Funktion besteht.

Um die relative Messung zu aktivieren, drücken Sie die linke Funktionstaste (**Rel Δ**), wählen Sie mit den **Pfeiltasten nach unten/oben** die Messung aus, für die die Funktion aktiviert werden soll (die ausgewählte Messung ist negativ hervorgehoben), und drücken Sie dann die linke Funktionstaste (**Δ ein**). Das Symbol **Δ** und der Referenzwert erscheinen auf dem Display.



Um die relative Messung zu deaktivieren, drücken Sie erneut die linke Funktionstaste (**Δ aus**).

Durch Drücken der rechten Funktionstaste (**Δ beenden**) verlässt das Gerät den Modus zur Aktivierung/Deaktivierung der relativen Messung (**Δ ein/aus**).

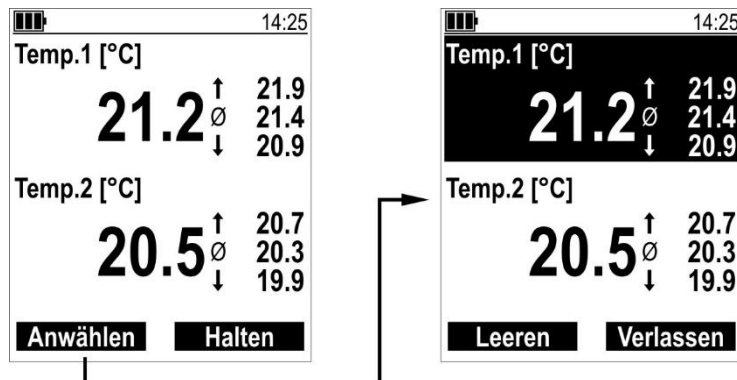
Der Befehl **Rel Δ** ist nicht verfügbar:

- auf dem Bildschirm mit den statistischen Werten;
- auf dem Bildschirm mit dem Diagramm;
- während der Aufzeichnung.

5.3 Zurücksetzen der statistischen Werte

Um die statistischen Werte zurückzusetzen, drücken Sie im Messbildschirm mit den Maximal-/Mittel-/Minimalwerten die linke Funktionstaste (**Auswählen**), wählen Sie mit den Pfeiltasten **nach unten/oben** die Messung aus, deren statistische Werte zurückgesetzt werden sollen (die ausgewählte Messung ist negativ hervorgehoben), und drücken Sie dann die linke Funktionstaste (**Leeren**).

Um den Modus zum Zurücksetzen der statistischen Werte zu verlassen, drücken Sie die rechte Funktionstaste (**Verlassen**).



6 Konfiguration

Drücken Sie die Taste **MENU**, um das Konfigurationsmenü aufzurufen.

Das Menü ist in Ebenen gegliedert. Die aktuelle Ebene wird durch die Anzahl der sich überlappenden Balken in der Kopfzeile des Menüs angezeigt:



Verwenden Sie die **Pfeiltasten nach unten/oben**, um eine Option auszuwählen, und drücken Sie zur Bestätigung **OK**.

Das Vorhandensein der Bildlaufleiste zeigt an, dass über die angezeigten Elemente hinaus noch weitere verfügbar sind.

Die linke Funktionstaste (**Hilfe**) liefert eine Beschreibung des ausgewählten Elements. Wenn Sie die Hilfefunktion aufgerufen haben, drücken Sie erneut die linke Funktionstaste (**Hilfe aus**), um die Funktion zu verlassen.

Die rechte Funktionstaste (**+ F Menu** oder **- F Menu**) fügt das ausgewählte Element zur Liste der Favoritenfunktionen hinzu oder löscht es daraus.



Achtung!

Es ist nicht möglich, auf das Menü zuzugreifen, wenn das Gerät protokolliert.

6.1 Struktur des Menüs

Die Struktur des Menüs ist unten dargestellt; vor jedem Punkt steht die Ebene entsprechend der auf dem Display angezeigten Balkensymbolik.

MENÜ	BESCHREIBUNG
- Messliste	Auswahl der anzuzeigenden und aufzuzeichnenden Messungen
- Aufzeichnung	<i>Nur PRO 925</i>
= Starte Aufzeichnung	Beginn der automatischen Aufzeichnung
= Intervall	Einstellung des Aufzeichnungsintervalls: 1/2/5/10/15/30 s, 1/2/5/10/15/30 min, 1 h
= Modus	Einstellung des Einzelaufzeichnungsmodus
= Einzelaufzeichnung	Manuelle Aufzeichnung der aktuellen Messungen (Einzelprobe)
- Diagramm	Einstellung der grafischen Messwertanzeige
= Kanalauswahl	Auswahl der grafisch darzustellenden Parameter (wählbar aus den im Menü "Maßnahmenliste" aktivierten Parametern)
= Diagrammintervall	Messintervall des Graphen: 1/2/5/10/15/30 s, 1/2/5/10 min

MENÜ	BESCHREIBUNG
- USB-Modus	Nur im PRO 925 konfigurierbar zwischen COM-Anschluss (für die Aufzeichnung und serielle Kommunikation) oder Massenspeicher (für die Anzeige von Aufzeichnungsdateien vom PC aus). Im PRO 921 ist der Modus immer COM-Anschluss.
- Alarmeinstellungen	Art der Alarmsignalisierung: Aus, Akustisch (Summer) und/oder Optisch (blinkende Hintergrundbeleuchtung und rot blinkende Status-LED)
- Einstellungen	
= Geräteinfo	Anzeige von Geräteinformationen (Modell, S/N, FW-Revision, ...)
= Beleuchtung	Konfiguration der Hintergrundbeleuchtung
≡ BL-Aktivierung	Dauer der Hintergrundbeleuchtung: Aus, 5 s, 30 s, 1 min, immer Ein
≡ BL-Intensität	Intensität der Hintergrundbeleuchtung: Niedrig, Mittel, Hoch
= Autoabschaltung	Einstellung der Abschaltautomatik: Aus, 30 min, 1/2/4/6/12 h
= Datum & Uhrzeit	Einstellung von Datum und Uhrzeit (jjjj-mm-tt hh:mm:ss)
= Zeitzone	Einstellung der Zeitzone UTC oder CET
= Sprache	Auswahl der Menüsprache
= PIN Konfiguration	Konfiguration des geschützten Modus
≡ PIN aktivieren	Geschützter Modus aktivieren/deaktivieren
≡ PIN setzen	Einstellung des Zugangscodes
= Dark Mode	Schwarzer Hintergrund aktivieren/deaktivieren
= Werkseinstellung	Zurücksetzen auf Werkseinstellungen
- Thermoelement	Einstellungen zur Thermoelementmessung
= Messeinheiten	Einstellung der Einheit: °C, °F, K
= Alarmierung	Auswahl der Maßnahme/des Kanals, mit der/dem der Alarm verknüpft werden soll
= Min. Alarm ^(*)	Untere Alarmschwelle (Alarm bei Messung < Schwelle)
= Max. Alarm ^(*)	Obere Alarmschwelle (Alarm bei Messung > Schwelle)
= Hysterese ^(*)	Schwellenwerte Hysterese
= Korrektur x	Thermoelement-Eingabe Nummer "x" Messwertanpassung
≡ Nullpunkt	Offset-Einstellung
≡ Steigung	Anpassung der Neigung
≡ Oberfläche	Einstellung des Korrekturfaktors für Oberflächenkontaktfühler
= Sensorinfo	Informationen über die Fühler
- Anschluss 1	Einstellungen zur digitalen Fühlermessung
= Sensorinfo	Informationen zum verbundenen Fühler
= Messeinheiten	Einstellung der Maßeinheit
	Die Verfügbarkeit hängt vom angeschlossenen Fühler ab
= Alarmeinstellungen	Einstellung der Alarmschwellen
≡ Alarmierung	Auswahl des Kanals, der mit dem Alarm verknüpft werden soll
≡ Min. Alarm ^(*)	Untere Alarmschwelle (Alarm bei Messung < Schwelle)
≡ Max. Alarm ^(*)	Obere Alarmschwelle (Alarm bei Messwert > Schwelle)
≡ Hysterese ^(*)	Schwellenwerte Hysterese
= Korrektur	Einstellung der Messung. Diese Option ist nur verfügbar, wenn der Fühler eine Benutzerabweichung zulässt, und die in diesem Untermenü verfügbaren Optionen hängen von der Art des angeschlossenen Fühlers ab [S.24].

MENÜ	BESCHREIBUNG
= Kalibrierungstyp	Auswahl der Werks- oder Benutzerabgleich Nur verfügbar, wenn der Fühler eine Benutzerabgleich zulässt.
= Messrate	Nur DX 210/240-Sensoren . Auswahl zwischen Niedrig oder Hoch Rate.

(*) Das Element wird nicht angezeigt, wenn "Alarmierung" auf "Aus" eingestellt ist; um das Element anzuzeigen, wählen Sie zunächst eine Messung/einen Kanal aus, mit dem der Alarm verknüpft werden soll.

Um innerhalb des Menüs eine Ebene zurück gehen, drücken Sie die Taste **←**. Mit der Taste **MENU** können Sie das Menü direkt verlassen und von jeder Ebene aus in den Messmodus zurückkehren (außer von den Bildschirmen zur Parametereinstellung, die Sie nur mit **←** verlassen können).

6.2 Konfigurieren eines Parameters

Die Konfiguration eines Parameters kann die Auswahl einer der vorgeschlagenen Optionen oder die Festlegung eines numerischen Wertes erfordern.

Konfigurieren eines Parameters durch Auswahl einer der vorgeschlagenen Optionen:

Die aktuelle Einstellung ist durch ein Häkchen gekennzeichnet. Um sie zu ändern, wählen Sie eine Option mit den **Pfeiltasten nach unten/oben** und drücken Sie zur Bestätigung **OK**.

Durch Drücken der Taste **←** können Sie die noch nicht bestätigten Änderungen rückgängig machen.



Konfigurieren eines Parameters durch Einstellen eines numerischen Wertes:

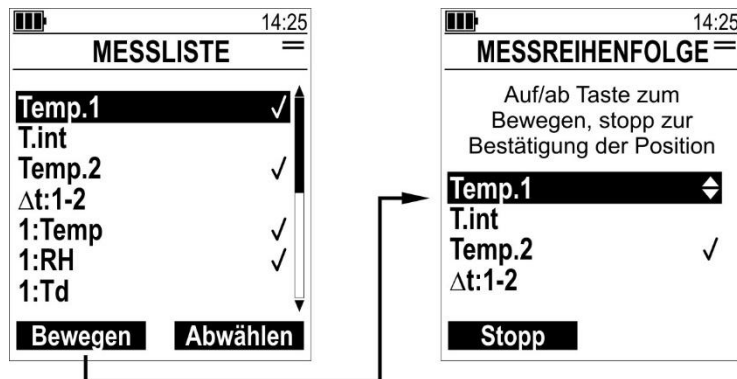
Wählen Sie die verschiedenen Ziffern mit den Funktionstasten (**<** **>**). Um eine Ziffer zu ändern, verwenden Sie die **Pfeiltasten nach unten/oben**. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie **OK**, um den Wert zu bestätigen.

Durch Drücken der Taste **←** können Sie die noch nicht bestätigten Änderungen rückgängig machen.



6.3 Auswahl und Sortierung der anzuzeigenden Kanäle

Über den Menüpunkt **Messliste** können Sie auswählen, welche Kanäle in welcher Reihenfolge angezeigt werden sollen.



Aktivierte Kanäle sind durch ein Häkchen gekennzeichnet. Um eine Menge zu aktivieren oder zu deaktivieren, wählen Sie sie mit den Pfeiltasten **nach unten/oben** aus und drücken dann die rechte Funktionstaste (**Anwählen** oder **Abwählen**, je nachdem, ob die Menge aktiviert oder deaktiviert ist).

Die Kanäle werden in den Messbildschirmen in der Reihenfolge angezeigt, in der sie in diesem Menü erscheinen. Um die Position einer Menge zu ändern, wählen Sie sie mit den Pfeiltasten **nach unten/oben** aus, drücken Sie die linke Funktionstaste (**Bewegen**), verschieben Sie die Menge mit den **Pfeiltasten nach unten/oben** und drücken Sie die linke Funktionstaste (**Stopp**).

"t.int" gibt die Kaltstellentemperatur an.

"Δt: 1-2" gibt die Differenztemperatur zwischen dem am Eingang 1 angeschlossenen Thermoelementfühler und dem am Eingang 2 angeschlossenen Thermoelementfühler an.

Nachfolgend finden Sie die Symbole, die für die Feuchtemessgrößen verwendet werden (die tatsächliche Verfügbarkeit einer Messgröße hängt vom angeschlossenen Fühler ab):

RH	Relative Luftfeuchtigkeit
Td	Taupunkt
Twet	Feuchtkugeltemperatur
AHum	Absolute Luftfeuchtigkeit
MixR	Mischungsverhältnis
Enth	Spezifische Enthalpie
PVP	Partieller Dampfdruck
SHum	Spezifische Luftfeuchtigkeit
Tf	Frostpunkttemperatur
SVPW	Sättigungsdampfdruck über Wasser
SVPI	Sättigungsdampfdruck über Eis

6.4 Favoritenfunktionen (Menü Schnellzugriff)

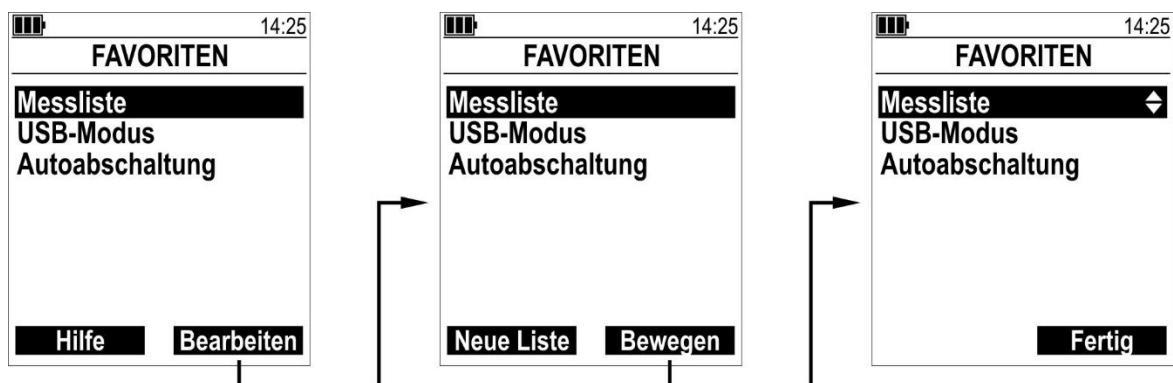
Häufig verwendete Menüpunkte können in eine Liste von Favoritenfunktionen aufgenommen werden, so dass sie leicht zugänglich sind, ohne dass man durch die Menüstruktur navigieren muss.

Um einen Menüpunkt in die Liste der Favoritenfunktionen aufzunehmen, wählen Sie ihn im Menü aus und drücken Sie die rechte Funktionstaste (**+ F Menu**). Die zur Liste der Favoritenfunktionen hinzugefügten Elemente sind mit dem Symbol ★ gekennzeichnet.



Die Favoritenfunktionen können von den Messbildschirmen aus durch Drücken der Taste **F** aufgerufen werden. Um eine Favoritenfunktion auszuführen, wählen Sie sie mit den Pfeiltasten nach **unten/oben** aus und drücken dann zur Bestätigung **OK**.

Die Liste der Favoritenfunktionen kann durch Drücken der rechten Funktionstaste bearbeitet werden (**Bearbeiten**).



Die linke Funktionstaste (**Neue Liste**) löscht die gesamte Liste.

Um die Position einer Funktion zu ändern, wählen Sie sie mit den Pfeiltasten nach **unten/oben** aus, drücken die rechte Funktionstaste (**Bewegen**), verschieben die Menge mit den Pfeiltasten nach **unten/oben** und drücken die rechte Funktionstaste (**Fertig**).

Drücken Sie die Taste **←**, um den Bearbeitungsmodus der Funktionsliste zu verlassen.

Um einen einzelnen Menüpunkt aus der Liste der Favoritenfunktionen zu löschen, wählen Sie ihn im Menü aus und drücken Sie die rechte Funktionstaste (**- F Menu**): Das Symbol ★ verschwindet



Achtung!

Aus Sicherheitsgründen ist es nicht möglich, die Menüpunkte „PIN aktivieren“, „PIN setzen“ und „Werkseinstellung“ in die Liste der Favoritenfunktionen aufzunehmen.

6.5 Geschützter Modus

Die Konfiguration des Geräts kann mit einem numerischen Code (PIN) geschützt werden, der für den Zugriff auf das Menü oder das Senden serieller Befehle erforderlich ist.

In der Standardeinstellung ist der geschützte Modus deaktiviert. Um den geschützten Modus zu aktivieren, wählen Sie **Einstellungen → PIN Konfiguration → PIN aktivieren → Ja** und drücken Sie **OK**. Sie werden zur Eingabe der PIN aufgefordert, die standardmäßig **0** lautet. Stellen Sie die PIN ein, falls sie von der Standardeinstellung abweicht, indem Sie die Pfeiltasten **auf/ab** und die Funktionstasten (**<** **>**) verwenden, und drücken Sie dann auf **OK**; das Gerät kehrt zum Einstellungsbildschirm mit aktiviertem geschütztem Modus zurück.

Die Aktivierung des geschützten Modus wird durch das Symbol **lck** in der Statusleiste des Displays hervorgehoben.

! Achtung!

lck wird nicht angezeigt, wenn **cor** eingeschaltet ist, da die beiden Symbole dieselbe Position haben und **cor** Vorrang vor **lck** hat.

Beim Verlassen des Menüs nach Aktivierung des geschützten Modus ist der Modus sofort aktiv. Wird das Menü betreten, wenn der Modus bereits aktiv ist (also die Eingabe der Zugangs-PIN), wird beim Verlassen des Menüs die PIN-Abfrage zum erneuten Eintritt in das Menü 2 Minuten nach dem letzten Tastendruck reaktiviert (in der Zwischenzeit ist ein erneuter Eintritt in das Menü ohne Eingabe der PIN möglich), es sei denn, die 2 Minuten ohne Tastendruck sind innerhalb des Menüs bereits verstrichen; in diesem Fall wird die PIN-Abfrage zum erneuten Eintritt in das Menü sofort beim Verlassen des Menüs reaktiviert.

Im geschützten Modus wird der Zugriff auf das Menü durch Eingabe der PIN nicht automatisch für die serielle Kommunikation freigeschaltet, und das Senden der PIN über den entsprechenden seriellen Befehl ► S.31] schaltet den Menüzugriff nicht automatisch frei.

! Achtung!

Menüpunkte, die zur Liste der Favoritenfunktionen hinzugefügt wurden, sind nicht geschützt, wenn sie über die **F**-Taste aufgerufen werden.

Änderung der PIN:

Der Code kann von 0 bis 9999 eingestellt werden (Standard = 0).

Um die PIN zu ändern, wählen Sie **Einstellungen → PIN Konfiguration → PIN setzen**, stellen Sie die PIN mit den Pfeiltasten **auf/ab** und den Funktionstasten (**<** **>**) ein, drücken Sie dann **OK**, es erscheint eine Meldung, die Sie daran erinnert, den geschützten Modus zu aktivieren, drücken Sie **Hilfe aus**, um den Bildschirm zu schließen.

! Achtung!

Durch die Änderung der PIN wird der geschützte Modus automatisch deaktiviert, falls er aktiv ist. Nach einer Änderung der PIN muss der geschützte Modus wieder aktiviert werden.

! Achtung!

In der Verpackung des Geräts befindet sich ein Blatt mit einer für jedes Gerät unterschiedlichen Master-PIN, die den Zugriff auf die geschützten Funktionen ermöglicht, falls der Benutzer die PIN nach der Änderung vergisst.

Wenn Sie Ihr Master-PIN-Blatt verlieren, können Sie eine Kopie anfordern, indem Sie die Seriennummer Ihres Geräts angeben.

7 Grundlagen der Messung

Der angeschlossene digitale Fühler wird vom Gerät automatisch erkannt. Der Fühler ist werksabgeglichen und die Abgleichdaten sind im Fühler gespeichert, der den gemessenen und abgeglichenen Wert direkt an das Gerät sendet.

7.1 Temperaturmessung

Der Sensor befindet sich in der Spitze des Fühlers.

Eintauch- oder Einstichmessung: den Fühlerstab mindestens 60 mm eintauchen; bei Messungen in Flüssigkeiten die Flüssigkeit möglichst umrühren.



Achtung!

Die Messung kann ungenau sein, wenn der Fühlerstab nicht ausreichend eingetaucht ist, da der Metallstab Wärme verliert.

Messung in Luft/Gasen: Tauchen Sie den Schaft so weit wie möglich in die zu messende Flüssigkeit/in das Gas ein. Die Ansprechzeit ist kürzer, wenn eine Strömung vorhanden ist; wenn keine Strömung vorhanden ist, können Sie die Messung beschleunigen, indem Sie den Fühler bewegen.



Achtung!

Der Fühler muss trocken sein, da sonst eine niedrigere Temperatur als die tatsächliche Temperatur erfasst wird.

Messung von Feststoffen durch Berührung: Die Messfläche muss eben und glatt sein; der Fühler muss senkrecht zur Messebene stehen. Es müssen Fühler mit einer speziell für Kontaktmessungen ausgelegten Spitze verwendet werden. Die Umgebungstemperatur und die Wärmeableitung des Metallschafts des Fühlers können die Genauigkeit der Messung beeinflussen.



Achtung!

Für eine genauere und schnellere Kontaktmessung legen Sie Wärmeleitpaste zwischen die Messoberfläche und die Fühlerspitze.

Die Messung auf nichtmetallischen Oberflächen dauert wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit länger.

7.2 Luftfeuchtemessung

Platzieren Sie den Fühler in der Messumgebung und warten Sie für eine genauere Messung, bis das Fühlergehäuse ein thermisches Gleichgewicht mit der Umgebung erreicht hat.

Halten Sie den Fühler von Wärme- oder Kältequellen, Wänden, Zugluft usw. fern, um Temperaturschwankungen zu vermeiden, die zu Kondensation führen und das Erreichen der Messstabilität verlangsamen können.

Im Falle eines Temperatursprungs schwenken sie den Fühler, so dass er einem leichten Luftstrom ausgesetzt ist, um das Erreichen des thermischen Gleichgewichts zu beschleunigen.

Das empfindliche Ende des Fühlers ist durch einen Filter geschützt, der regelmäßig gereinigt werden muss. Für beste Messergebnisse verwenden Sie einen Fühler mit einem für Ihre Anwendung geeigneten Filtertyp.



Achtung!

Setzen Sie den Fühler nicht direktem Sonnenlicht aus, verwenden Sie eine geeignete Abschirmung, wenn Sie den Fühler im Freien verwenden.

7.3 Druckmessung

Je nach angeschlossenem Sensor misst das Gerät Absolut-, Relativ- oder Differenzdruck.

Bevor Sie Relativ- oder Differenzdrücke messen, überprüfen Sie, ob ein Nullabgleich der Druckmessung erforderlich ist, indem Sie die Fühlereingänge offenlassen.



Achtung!

Verwenden Sie Schläuche mit einem Durchmesser, der mit den Druckanschlüssen kompatibel ist. Der Innendurchmesser des Schlauchs sollte nicht zu groß sein, um Druckverluste zu vermeiden, und nicht zu klein, um zu vermeiden, dass die Anschlüsse beim Einführen des Schlauchs mechanisch gequetscht werden.



Vorsicht!

- Der angegebene maximale Überdruck darf nicht überschritten werden, da der Sensor sonst beschädigt werden kann.
- Der Sensor ist für die Messung in Luft und nicht aggressiven trockenen Gasen geeignet: nicht für die Messung in korrosiven Gasen verwenden.
- Vermeiden Sie die Durchführung von Messungen in der Nähe von Hochfrequenzquellen, Mikrowellen oder starken Magnetfeldern.
- Schließen Sie die Schläuche an das Gerät an, ohne die Druckanschlüsse zu quetschen oder zu verbiegen.

7.4 CO₂ Messung

Während der Messung sollte man sich nicht zu nahe am Fühler aufhalten, um eine Verfälschung der CO₂-Werte zu vermeiden.

7.5 VOC (Volatile Organic Compounds) Messung

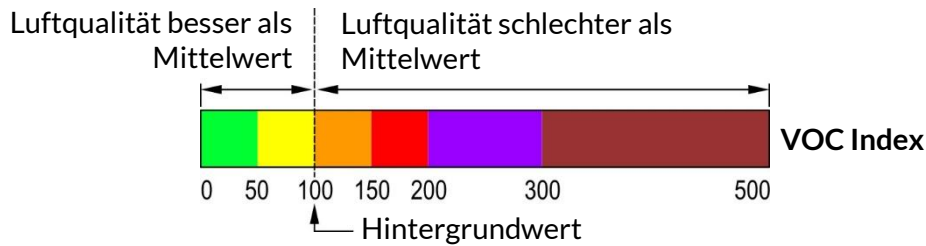
Flüchtige organische Verbindungen sind umweltschädliche Chemikalien, die bei Umgebungstemperatur und -druck leicht verdampfen. Eine übermäßige Konzentration dieser Stoffe in Innenräumen führt zu einer Verschlechterung der Luftqualität und damit zu Unbehagen oder Veränderungen des Gesundheitszustands der Bewohner.

Die vom Gerät gelieferte VOC-Indexmessung ist keine absolute Konzentrationsmessung, sondern eine:

- relative Messung (im Vergleich zur durchschnittlichen Situation in der Umgebung);
- qualitative Messung (Index von besser oder schlechter als die durchschnittliche Situation).

Der Sensor muss sich also an die zu überwachende Umgebung "anpassen", damit der durchschnittliche Verschmutzungszustand (Hintergrundwert) der Umgebung ermittelt werden kann. **Dazu ist es notwendig, das Gerät mindestens 12 Stunden lang in der zu überwachen- den Umgebung arbeiten zu lassen.**

Nach der Zeit der Anpassung an die Umgebung wird der Zustand der VOC-Belastung als Indexvariable von 1 bis 500 (dimensionslos) ausgedrückt. Der Wert 100 entspricht dem Hintergrundwert der Umgebung. Werte unter 100 zeigen an, dass sich die VOC-Belastung verbessert; Werte über 100 zeigen an, dass sich die VOC-Belastung im Vergleich zum ermittelten Hintergrundwert verschlechtert.



VOC Index	Luftqualität
VOC Index < 50	Viel besser als der Mittelwert
50 < VOC Index < 100	Etwas besser als der Mittelwert
100 < VOC Index < 150	Etwas schlechter als der Mittelwert
150 < VOC Index < 200	Deutlich schlechter als der Mittelwert
200 < VOC Index < 300	Erheblich schlechter als der Mittelwert
300 < VOC Index < 500	Sehr schlecht im Vergleich zu Mittelwert

Der VOC-Indexwert ist ein Durchschnittswert, der sich auf die letzten 24 Stunden der Überwachung bezieht.

Da es sich nicht um eine absolute Angabe handelt, eignet sich die VOC-Messung nicht für den Vergleich verschiedener Umgebungen, da Umgebungen mit einem sehr unterschiedlichen Verschmutzungsgrad ähnliche Werte des VOC-Index ergeben können, da der Index auf dem Hintergrundwert der Umgebung basiert.

7.6 Messung der Bodenfeuchte (volumetrischer Wassergehalt) und der Temperatur

Führen Sie den Fühler **vollständig** in den Boden ein, so dass der gesamte Griff vom Boden bedeckt ist. Im Fühler ist ein Temperatursensor integriert, der sich im Inneren des Griffs befindet; daher hilfreich, dass der Griff in den Boden eingetaucht ist, damit die Temperatur möglichst genau gemessen werden kann.

Nach dem Einführen des Fühlers füllen Sie die leeren Räume zwischen dem Boden und dem Fühler mit etwas aus Erde hergestelltem Pulver auf. Um genaue Messungen zu erhalten, sollte das Erdreich mit den Elektroden und dem Fühlergriff in Kontakt sein.

Der Fühler kann in jede beliebige Richtung ausgerichtet werden, es ist jedoch ratsam, sie senkrecht in den Boden zu stecken, um den Wasserfluss nach unten nicht zu behindern und den Einfluss des Fühlers auf das Bodenverhalten zu minimieren.

! Achtung!

- Wenden Sie beim Einführen des Fühlers keine übermäßige Kraft an, um irreparable Schäden an den Elektroden zu vermeiden. Bohren Sie mit Hilfe eines Zubehörs ein Loch in den Boden, das tief genug ist, um den Fühler aufzunehmen.
- Weisen Sie bei Bodenpflegearbeiten (z. B. Rasenmähen, Pflügen, mechanisierte Ernte usw.) auf die Anwesenheit des Fühlers hin.
- Um den Fühler aus dem Boden zu entfernen, fassen Sie sie am Griff und ziehen Sie sie nach oben. **Ziehen Sie den Fühler beim Herausziehen senkrecht heraus und vermeiden Sie dabei eine Neigung, die die Elektroden beschädigen könnte. Entfernen Sie den Fühler nicht durch Ziehen am Kabel.**

7.7 Allgemeine Warnhinweise zur Verwendung von Fühlern

Bei Temperatur- oder anderen Messungen, die automatisch temperaturkompensiert werden, warten Sie das thermische Gleichgewicht zwischen dem empfindlichen Teil des Fühlers und dem zu messenden Bereich ab, bevor Sie die Messung durchführen.

Reinigen Sie den Fühler nach dem Gebrauch gründlich.



Gefahr!

Wenn der Fühler einen Metallschaft oder andere Metallteile hat, achten Sie darauf, dass er nicht mit stromführenden Teilen in Berührung kommt.



Vorsicht!

- Setzen Sie den Fühler keinen korrosiven Gasen oder Flüssigkeiten aus!
- Setzen Sie den Fühler keinen Temperaturen aus, die die angegebene Betriebsgrenze überschreiten, da er dadurch beschädigt werden kann.
- Vermeiden Sie die Durchführung von Messungen in der Nähe von Hochfrequenzquellen, Mikrowellen oder starken Magnetfeldern.
- Schließen Sie den Fühler an, ohne die Anschlüsse oder Kontakte zu verbiegen!
- Der Fühler darf nicht verformt oder fallen gelassen werden!
- Ein Verbiegen des Fühlerrohres ist nur bei Mantelelement Fühlern erlaubt.

7.8 Warnung zur Isolierung des USB-Anschlusses

Der USB-Anschluss des Geräts ist nicht galvanisch isoliert, und sein Anschluss, entweder an den PC oder an eine externe Stromversorgung, die nicht von der Erde isoliert ist, kann die Messung beeinflussen, wenn ein Sensor verwendet wird, der mit dem Messmedium in Kontakt ist. Prüfen Sie unter solchen Bedingungen immer die Messung mit und ohne angeschlossenen USB-Anschluss: Wenn ein Unterschied im ermittelten Wert festgestellt wird, trennen Sie den USB-Anschluss oder verwenden Sie einen externen geeigneten USB-Isolator (z. B. DFRobot FIT0860), um zuverlässige Messungen zu erkennen.

8 Abgleich der Messung

Für einige Größen (Temperatur und rel. Luftfeuchtigkeit) ist es möglich, eine Korrektur auf die Messung anzuwenden oder den Fühler an einem oder mehreren Punkten abzugleichen.

Hinweise zur Anpassung der Messung von digitalen Fühlern:

Eine Korrektur/Abgleich von digitalen Fühlern ist nur möglich, wenn die Art des Benutzerabgleichs im Gerät eingestellt ist **Anschluss 1 → Kalibrierungstyp → Benutzer**.

Wenn der Typ Werkskalibrierung im Gerät eingestellt ist **Anschluss 1 → Kalibrierungstyp → Werk**, sind die Parameter in **Anschluss 1 → Korrektur → Einheit** Menü im Nur-Lesen-Modus sichtbar.

Im Falle einer fehlerhaften Korrektur/Abgleich ist es jederzeit möglich, die Benutzerabgleichparameter auf die Werkseinstellung zurückzusetzen, indem Sie **Anschluss 1 → Korrektur → Einheit → Werkseinstellung → ja** auswählen.

8.1 Temperatur

Thermoelement:

Die Messung kann durch Einstellung der folgenden Parameter angepasst werden, die im Menü **Thermoelement → Korrektur 1** (für Kanal 1) oder **Korrektur 2** (für Kanal 2) verfügbar sind:

- **Nullpunkt:** Fügt der Messung einen Offset (t_{offs}) hinzu.

$$\text{Angezeigter Wert} = \text{gemessener Wert} + t_{\text{offs}}$$

- **Steigung:** Wendet eine prozentuale Korrektur (C_{slope} %) auf die Messung an. Null bedeutet keine Korrektur.

$$\text{Angezeigter Wert} = (\text{gemessener Wert} + t_{\text{offs}}) * (1 + C_{\text{slope}} \% / 100)$$

- **Oberfläche:** Korrektur, die für Kontaktmessungen verwendet wird. Wendet einen Korrekturfaktor ($C_{\Delta t}$) an, um die Differenz zwischen dem gemessenen Wert und der Umgebungstemperatur (T_{CJ} , Vergleichsstelle des Geräts) zu berücksichtigen. Der Wert 1 bedeutet keine Korrektur.

$$\text{Angezeigter Wert} = T_{\text{CJ}} + (\text{gemessener Wert} - T_{\text{CJ}}) * C_{\Delta t}$$

Der Faktor "Oberfläche" kann zur Korrektur der Kontaktmessung von Hochtemperaturkörpern verwendet werden, um den Wärmeverlust aufgrund der niedrigeren Umgebungstemperatur auszugleichen.

Wird eine Messwertkorrektur vorgenommen, indem für die Parameter "Nullpunkt" und/oder "Steigung" ein anderer Wert als Null eingestellt wird, erscheint das Symbol **cor** auf dem Display.

Digitalen Fühlern:

Wählen sie **Anschluss 1 → Korrektur → Temperatur**. Die Auswahl ist abhängig vom Typ des angeschlossenen Sensors.

- **DX 115 / DX 310 / DX 311 Fühler**

- Es ist möglich, die Temperatur in 1, 2 oder 3 Punkten abzugleichen, oder die Pt100 Sensoren durch die Eingabe der Parameter R_0 (Widerstand bei 0 °C) und die Koeffizienten A, B und C der Callendar-Van Dusen Gleichung zu charakterisieren.
 - **R0:** Parameter R_0 (Widerstand bei 0 °C) der Callendar-Van Dusen Gleichung.
 - **A:** Koeffizient A der Callendar-Van Dusen Gleichung.
 - **B:** Koeffizient B der Callendar-Van Dusen Gleichung.
 - **C:** Koeffizient C der Callendar-Van Dusen Gleichung.
 - **Punkt 0 °C:** erster Abgleichpunkt (-10...40 °C).
 - **Punkt 100 °C:** zweiter Abgleichpunkt (60...140 °C).
 - **Punkt 400 °C:** dritter Abgleichpunkt (200...500 °C).

Beim Abgleich des Fühlers an einem der verfügbaren Punkte werden die Werte R_0 , A, B und C der Callendar-Van Dusen-Gleichung automatisch aktualisiert.

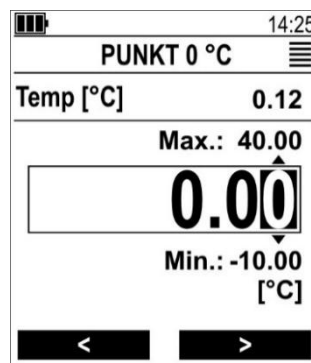
- **DX 330 Fühler**

Es ist möglich, die Temperatur in 1 oder 2 Punkten abzugleichen oder einen Offset zur Messung hinzuzufügen. Verfügbare Optionen sind:

- **Punkt 0 °C:** erster Abgleichpunkt (-10...30 °C).
- **Punkt 60 °C:** zweiter Abgleichpunkt (30...105 °C).
- **Offset:** Korrektur der Messung durch Hinzufügen eines Offsets (-45...140 °C).

Abgleich an einem der verfügbaren Punkte:

Um den Fühler abzugleichen, tauchen Sie ihn in ein Referenzbad (wenn der Fühler eingetaucht werden kann) oder legen Sie ihn in eine Umgebung mit bekannter Temperatur (z. B. eine Klimakammer); wählen Sie dann den abzugleichenden Punkt im Menü.



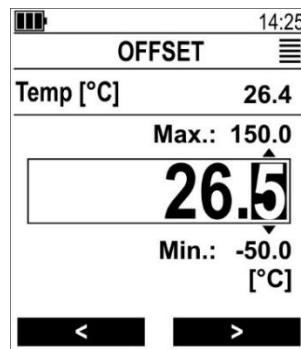
Im oberen Teil des Displays wird die aktuelle Temperaturmessung angezeigt. Im mittleren Teil des Displays wird der genaue Sollwert eingestellt.

Wählen Sie die Stellen mit den Funktionstasten (< >). Um eine Ziffer zu ändern, verwenden Sie die Pfeiltasten auf/ab. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie **OK**, um den Wert zu bestätigen.

Mit der **←** - Taste können sie die Eingabe abrechnen, wenn Änderungen noch nicht bestätigt wurden.

Offset des DX 330 Fühlers:

Die Korrektur der Temperatur mit der Option Offset im Fühler DX 330 ist dem Abgleich in einem Punkt absolut ähnlich: der aktuelle Messwert wird im oberen Teil des Displays angezeigt, und der richtige Messwert wird in der Mitte eingestellt.



8.2 Relative Luftfeuchtigkeit

Wählen Sie **Anschluss 1 → Korrektur → Rel. Feuchte**. Die verfügbaren Optionen hängen von der Art des angeschlossenen Fühlers ab.

- **DX 310 / DX 311 Fühler**

Es ist möglich, die relative Luftfeuchtigkeit in mehreren Punkten abzugleichen (bis zu 5). Verfügbare Optionen:

- **Punkt 11 %**: erster Abgleichpunkt (0...25%).
- **Punkt 33 %**: zweiter Abgleichpunkt (30...36%).
- **Punkt 50 %**: dritter Abgleichpunkt (38...70%).
- **Punkt 75 %**: vierter Abgleichpunkt (72...78%).
- **Punkt 85 %**: fünfter Abgleichpunkt (80...95%).

- **DX 330 Fühler**

Es ist möglich, die relative Luftfeuchtigkeit an einem oder 2 Punkten abzugleichen. Verfügbare Optionen:

- **Punkt 33 %**: zweiter Abgleichpunkt (20...50%).
- **Punkt 75 %**: vierter zweiter Abgleichpunkt (50,1...90%).

Abgleich an einem der verfügbaren Punkte:

Um den Fühler abzugleichen, legen Sie ihn in eine Umgebung mit bekannter Temperatur (z. B. eine Klimakammer oder einen Behälter mit salzgesättigter Lösung); wählen Sie dann im Menü den abzugleichenden Punkt.



Im oberen Teil des Displays wird der aktuelle Temperaturmesswert angezeigt, was nützlich ist, wenn eine salzgesättigte Lösung, deren relativer Feuchtwert von der Temperatur abhängt, zum Abgleich verwendet wird. Im mittleren Teil des Displays wird der genaue Sollwert der relativen Feuchte eingestellt.

Wählen Sie die verschiedenen Ziffern mit den Funktionstasten (< >). Um eine Ziffer zu ändern, verwenden Sie die **Pfeiltasten auf/ab**. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie **OK**, um den Wert zu bestätigen.

Parameter „Wert aktiv“ gibt an, ob der Abgleichpunkt bei der Messung der relativen Luftfeuchtigkeit verwendet wird oder nicht. Die Einstellung „Wert aktiv“ wird durch Drücken der Taste F geändert. Der Parameter wird automatisch auf „Ja“ gesetzt, wenn eine Ziffer des Abgleichwertes geändert wird.

Durch Drücken der Taste ← können Sie die noch nicht bestätigten Änderungen rückgängig machen.



Achtung!

- Um einen genauen Abgleich zu erhalten, warten Sie, bis das Fühlergehäuse ein thermisches Gleichgewicht erreicht hat und die Messung stabil ist, bevor Sie einen Punkt abgleichen.
- Wenn eine gesättigte Salzlösung verwendet wird, prüfen Sie den Wert der Lösung bei der Abgleichtemperatur

8.3 Differenzdruck

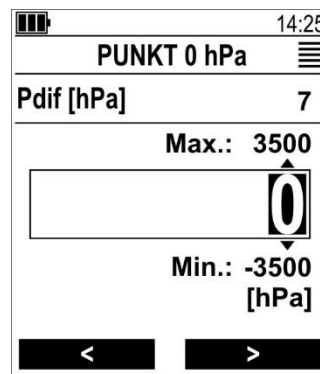
Wählen sie **Anschluss 1 → Korrektur → Diff pressure**. Folgende Möglichkeiten bestehen:

- **Punkt „-p“**: Abgleich auf einen negativen Wert „-p“.
- **Punkt 0 hPa**: Abgleich bei Nullwert.
- **Punkt „+p“**: Abgleich auf einen positiven Wert „+p“.
- **Offset**: Korrektur der Messung durch Hinzufügen eines Offsets.

Die Abgleichpunkte „±p“ und die einstellbaren Abgleichbereiche hängen vom Sensorbereich ab.

Abgleich an einem der verfügbaren Punkte:

Für die Nullkalibrierung lassen Sie die Eingänge offen. Für die Kalibrierung an „±p“-Punkten legen Sie den in den Menüpunkten angegebenen Druck auf die Eingänge. Wählen Sie dann den abzugleichenden Punkt im Menü aus.



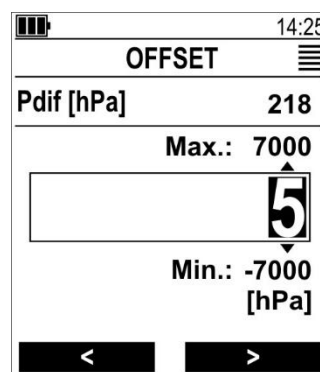
Im oberen Teil des Displays wird der aktuelle Differenzdruckmesswert angezeigt. In der Mitte des Displays wird der genaue Sollwert eingestellt.

Wählen Sie die verschiedenen Ziffern mit den Funktionstasten (< >). Um eine Ziffer zu ändern, verwenden Sie die **Pfeiltasten auf/ab**. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie **OK**, um den Wert zu bestätigen.

Mit der Taste **←** können Sie die Messung verlassen und noch nicht bestätigte Änderungen rückgängig machen.

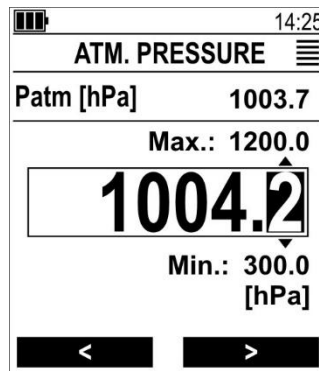
Offset:

Die Korrektur der Messung mit der Option Offset ist dem Abgleich an einem Punkt absolut ähnlich: Der aktuelle Messwert wird im oberen Teil des Displays angezeigt, und der Sollwert wird in der Mitte eingestellt.



8.4 Atmosphärischer Druck

Bei dem DX 330 Fühler kann ein Offset zur Messung des atmosphärischen Drucks hinzugefügt werden, indem man **Anschluss 1 → Korrektur → Atm. Pressure → Offset** wählt.



Im oberen Teil des Displays wird der aktuell gemessene atmosphärische Druck angezeigt. In der Mitte des Displays wird der genaue Abgleichwert eingestellt (0...1200 hPa).

Wählen Sie die verschiedenen Ziffern mit den Funktionstasten (< >). Um eine Ziffer zu ändern, verwenden Sie die Pfeiltasten **auf/ab**. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie **OK**, um den Wert zu bestätigen.

Durch Drücken der Taste **←** können Sie die noch nicht bestätigten Änderungen rückgängig machen.

8.5 CO₂

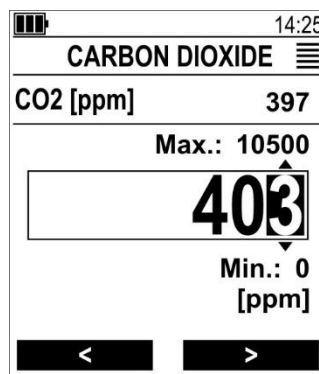
Bei dem DX 330 Fühler ist es möglich, die CO₂-Messung in 1 oder 2 Punkten abzugleichen oder einen Offset zur Messung hinzuzufügen.

Wählen sie **Anschluss 1 → Korrektur → Carbon Dioxide**. Folgend Möglichkeiten bestehen:

- **Punkt 400 ppm:** Erster Abgleichpunkt (0...2000 ppm).
- **Punkt 5000 ppm:** Zweiter Abgleichpunkt (2001...10500 ppm).
- **Offset:** Korrektur der Messung durch Hinzufügen eines Offsets (0...10500 ppm).

Abgleich an einem der verfügbaren Punkte:

Legen Sie den Fühler in eine Umgebung mit bekanntem CO₂-Gehalt und warten Sie, bis sich die Messung stabilisiert hat; wählen Sie dann den abzugleichenden Punkt im Menü aus.



Im oberen Teil des Displays wird der aktuelle CO₂-Messwert angezeigt. In der Mitte des Displays wird der genaue Sollwert eingestellt.

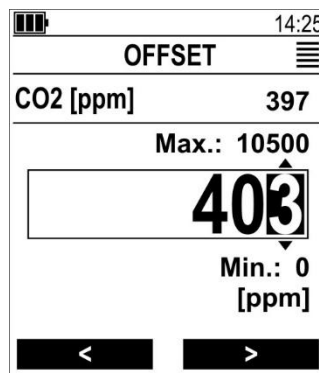
Wählen Sie die verschiedenen Ziffern mit den Funktionstasten (< >). Um eine Ziffer zu ändern, verwenden Sie die **Pfeiltasten auf/ab**. Wenn Sie fertig sind, drücken Sie **OK**, um den Wert zu bestätigen.

Nach dem Drücken von **OK** führt das Gerät eine Prozedur zur Überprüfung der Stabilität der Messung durch: Warten Sie den Abschluss der Prozedur ab und vermeiden Sie es, zu nahe am Fühler zu stehen, um die Messung nicht zu verändern.

Mit der Taste **←** können Sie die Messung verlassen und noch nicht bestätigte Änderungen rückgängig machen.

Offset:

Die Korrektur der Messung mit der Option Offset ist dem Abgleich an einem Punkt absolut ähnlich: Der aktuelle Messwert wird im oberen Teil des Displays angezeigt, und der Sollwert wird in der Mitte eingestellt.



9 Aufzeichnung (nur PRO 925)

Die Aufzeichnungs-Funktion speichert die ermittelten Messwerte mit Datum und Uhrzeit jedes Messkanals im Speicher des Geräts. Die Datenaufzeichnung kann automatisch, entsprechend dem eingestellten Intervall, oder einzeln (manuell) erfolgen.

! Achtung!

- Um die Aufzeichnungs-Funktion zu nutzen, muss der Menüpunkt **USB-Modus** auf **COM-Anschluss** eingestellt sein.
- Die Aufzeichnungsfunktion zeichnet nur die Größen auf, die in den Messbildschirmen aktiviert sind. Vergewissern Sie sich vor dem Start der Aufzeichnung, dass alle interessierenden Größen aktiviert sind.

9.1 Automatische Aufzeichnung

Die Daten der automatischen Aufzeichnung werden im **CSV**-Format gespeichert.

Um die Aufzeichnung zu starten, wählen Sie im Menü **Aufzeichnung** die Option **Starte Aufzeichnung**.

Wenn Sie "Aufzeichnung starten" wählen, verlässt das Gerät automatisch das Menü. Während der Aufzeichnung ist es nicht möglich, das Menü aufzurufen.

Die Aktivierung der Aufzeichnung wird durch das Symbol **rec** in der Statusleiste des Displays hervorgehoben. Während der Aufzeichnung blinkt die Status-LED alle 5 Sekunden kurz grün auf.

Bei aktiver Aufzeichnung übernimmt in den Messbildschirmen die linke Funktionstaste die Funktion Aufzeichnung **stoppen**.

Während der Aufzeichnung ist die automatische Abschaltung des Geräts deaktiviert.

9.2 Einzelaufzeichnung

Die Daten der einzelnen Aufzeichnungen werden in einer einzigen Datei im **JSON**-Format (history.json) gespeichert. Neue Aufzeichnungen werden zu den bestehenden hinzugefügt, die nicht gelöscht werden.

Für die Einzelaufnahme stehen drei Modi zur Verfügung, die im Menü **Aufzeichnung** → **Modus** ausgewählt werden können:

- **Standard**
- **Mehrfachauswahl**
- **Bei Halten**

Standard-Modus:

Um eine Einzelaufzeichnung vorzunehmen, wählen Sie im Menü **Aufzeichnung** die Option **Einzelaufzeichnung**, wählen Sie dann mit den Pfeiltasten nach unten/oben eine der verfügbaren Kennzeichnungen (Location xx) und drücken Sie zur Bestätigung und Speicherung der Messdaten auf **OK**.

Während der Datenspeicherung leuchtet das Symbol **rec** in der Statusleiste des Displays.

Die ausgewählte Bezeichnung ist mit einem Häkchen markiert. Das der Aufzeichnung zugeordnete Etikett ist nützlich, um die verschiedenen Aufzeichnungen in der Datei zu

unterscheiden, die für alle einzelnen Aufzeichnungen eindeutig ist. Das Etikett kann zum Beispiel den Ort der Aufzeichnung bezeichnen; Aufzeichnungen, die an verschiedenen Orten gemacht wurden, können mit unterschiedlichen Etiketten versehen werden. Es sind 20 verschiedene Labels verfügbar (Location 1...20).

Mehrfachauswahl-Modus:

Die Funktionsweise ist ähnlich wie im Standardmodus, mit dem Unterschied, dass das Häkchen immer neben allen ausgewählten Etiketten sichtbar bleibt (im Standardmodus wird nur das zuletzt ausgewählte Etikett mit dem Häkchen markiert).

Die linke Funktionstaste **Leeren**, die auf dem Bildschirm der Etikettenliste erscheint, entfernt alle Häkchen aus der Liste (löscht aber nicht die Daten). Die Funktionstaste erscheint nur, wenn mindestens ein Häkchen vorhanden ist.

Bei Halten-Modus:

Die Bedienung ist ähnlich wie im Standardmodus, mit der zusätzlichen Möglichkeit, direkt auf die Etikettenliste zuzugreifen, wenn die Funktionstaste Hold, die zu **Hold/rec** wird, gedrückt wird.

Wenn nach dem Drücken der Funktionstaste **Hold/rec** ein Etikett ausgewählt und **OK** gedrückt wird, werden die Daten gespeichert, und das Gerät kehrt in den Messmodus zurück, wobei die Funktion Hold verlassen wird. Wird stattdessen nicht OK gedrückt, um die Daten zu speichern, sondern das Menü verlassen, um in den Messmodus zurückzukehren, bleibt das Gerät im Hold-Modus.

Ändern des Namens von Etiketten:

Die Etikettennamen können mit dem folgenden seriellen Befehl angepasst werden:

updateLocation: n, Name

wobei n der Index des Etiketts ist (1...20). Der Name hat eine maximale Länge von 16 Zeichen.

9.3 Einsehen der aufgezeichneten Daten

Das Gerät kann über ein Standard-USB-C-Kabel an den PC angeschlossen werden. Das Gerät wird vom PC als Massenspeicher betrachtet, der die verschiedenen Datendateien enthält.



Achtung!

Wenn das Gerät eingeschaltet ist, muss zum Auslesen des Gerätespeichers die Aufzeichnung ausgeschaltet und der Menüpunkt **USB-Modus** auf **Massenspeicher** eingestellt sein.

Unabhängig von der USB-Modus-Einstellung ist der Speicher des Geräts immer sichtbar, wenn das Gerät ausgeschaltet, es an einen PC angeschlossen, und der geschützte Modus nicht aktiviert ist [► p.19].

Zum Lesen der CSV-Dateien kann die ProXware-Anwendungssoftware verwendet werden.

JSON-Dateien können in Microsoft Excel® importiert werden (Menü Daten → Daten abrufen → Aus Datei → Von JSON). Einzelheiten zum Datenimportverfahren finden Sie in der Hilfe von Microsoft Excel®.

9.4 Löschen von aufgezeichneten Daten

Die Aufzeichnungsdateien können mit einem Dateimanager vom PC gelöscht werden.

10 Serielle Kommunikation

Es können serielle Befehle an das Gerät gesendet werden, um die Geräteinformationen und die Messwerte auszulesen.

Um serielle Befehle an das Gerät zu senden, muss der Menüpunkt **USB-Modus** auf **COM-Anschluss** eingestellt werden.

In der verwendeten seriellen Kommunikationssoftware ⁽¹⁾, muss die Nummer des COM-Ports des PCs, an den das Gerät angeschlossen ist, eingestellt werden.

Empfohlene Kommunikationsparameter:

- Baudrate = 115200
- Datenbits = 8
- Stoppbits = 1
- Parität = Keine

Die vollständige Liste der vom Modell unterstützten Befehle mit ihrer Beschreibung erhalten Sie durch Senden des folgenden Befehls:

GetCommandList: 0<CR><LF>

<CR> = Wagenrücklauf

<LF> = Zeilenvorschub

Zwischen den Zeichen ":" und "0" des Befehls befindet sich ein Leerzeichen.

Alle an das Gerät gesendeten Befehlszeichenfolgen müssen mit den Steuerzeichen <CR><LF> abgeschlossen werden.

Serielle Kommunikation im geschützten Modus:

Wenn der geschützte Modus aktiv ist [► S.19], muss der folgende Befehl gesendet werden, um die serielle Kommunikation zu aktivieren

setPINCode: nnnn

wobei nnnn die PIN ist.

Die Standard-PIN ist **0000**. Die PIN muss immer 4-stellig geschrieben werden (z.B., 0023 für 23).

Nach dem Senden der PIN wird die serielle Kommunikation wieder gesperrt, wenn das Gerät 2 Minuten lang keine seriellen Befehle empfängt.

! Achtung!

In der Verpackung des Geräts befindet sich ein Blatt mit einer für jedes Gerät unterschiedlichen Master-PIN, die den Zugriff auf die geschützten Funktionen ermöglicht, falls der Benutzer die PIN nach der Änderung vergisst.

Wenn Sie Ihr Master-PIN-Blatt verlieren, können Sie eine Kopie anfordern, indem Sie die Seriennummer Ihres Geräts angeben.

¹ Jede standardmäßige serielle Kommunikationssoftware, z. B. "HTerm", kann verwendet werden.

11 Batterie Management

Wenn die externe Stromversorgung nicht angeschlossen ist, zeigt das Batteriesymbol auf dem Display den Ladezustand der Batterie an.

Wenn die Batterieladung nicht ausreicht, um eine korrekte Messung zu gewährleisten, schaltet sich das Gerät aus. Die Daten bleiben auch bei schwachen Batterien gespeichert.

Bei leeren Batterien müssen diese ausgetauscht werden: Lösen Sie die Befestigungsschraube des Batteriefachdeckels, nehmen Sie den Deckel ab, nehmen Sie die verbrauchten Batterien heraus und legen Sie 4 neue Alkalibatterien der Größe AA ► S.9] ein, und schrauben Sie dann den Deckel wieder fest.



Achtung!

Wenn Sie das Gerät nur im Batteriebetrieb verwenden wollen, stellen Sie sicher, dass die Ladung für die Messungen ausreicht.

Tipps:

Um die Batterielebensdauer zu verlängern, können Sie die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung verringern und/oder die automatische Abschaltung des Geräts aktivieren (siehe Konfiguration Kapitel ► S.14]).



Gefahr!

- **Schließen Sie die Batterien nicht kurz, sie können explodieren und Personen gefährden!**
- Setzen Sie die Batterien nicht zu hohen Temperaturen aus!
- Werfen Sie die Batterien nicht ins Feuer!



Achtung!

Entsorgen: Entsorgen Sie die verbrauchten Batterien in den dafür vorgesehenen Behältern oder geben Sie sie bei autorisierten Sammelstellen ab. Halten Sie sich an die geltenden Vorschriften.

12 Wartung

Es wird empfohlen, jährlich eine Kalibrierungsprüfung des Geräts und der angeschlossenen Fühler in einem akkreditierten Labor durchzuführen.

12.1 Reinigung

Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel oder solche, die mit den in den technischen Daten angegebenen Materialien nicht kompatibel sind. Verwenden Sie zur Reinigung ein weiches, trockenes oder leicht mit sauberem Wasser angefeuchtetes Tuch.

12.2 Lagerung

Es ist ratsam, die Batterien zu entfernen, wenn das Produkt über einen längeren Zeitraum gelagert wird.



Achtung!

Lagern Sie das Produkt nicht an Orten, an denen:

- die Luftfeuchtigkeit hoch ist.
- das Produkt dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt ist.
- das Produkt einer hohen Temperaturquelle ausgesetzt ist.
- starke Vibrationen vorkommen.
- Dampf, Salz und/oder ätzende Gase vorkommen.

12.3 Entsorgung



Elektro- und Elektronikgeräte, die gemäß der Richtlinie 2012/19/EU mit einem speziellen Symbol gekennzeichnet sind, müssen getrennt vom Hausmüll entsorgt werden. Europäische Nutzer können sie beim Kauf eines neuen Elektro- und Elektronikgeräts dem Händler oder dem Hersteller übergeben oder bei einer von den örtlichen Behörden ausgewiesenen WEEE-Sammelstelle abgeben. Illegale Entsorgung wird gesetzlich geahndet.

Die getrennte Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten vom normalen Abfall trägt zur Schonung der natürlichen Ressourcen bei und ermöglicht ein umweltfreundliches Recycling der Materialien ohne Risiken für die menschliche Gesundheit.

13 Technische Daten

Spezifikationen für die K-Thermoelementmessung

Messbereich	-220,0...+1372,0 °C / -364,0...+2501,6 °F
Auflösung	0,1 °C / 0,1 °F
Genauigkeit	$\pm(0,2\text{ °C} + 0,2\% \text{ vom Messwert}) \pm 1 \text{ Stelle}$
Genauigkeit der Vergleichsstelle	$\pm 0,3\text{ °C}$
Messrate	4 meas./s
Langfristige Drift	$\pm 0,1\text{ °C/Jahr}$
Länge des Fühlerkabels	< 30 m

Spezifikationen für die Messung der digitalen Fühler der DX-Serie

Siehe die Datenblätter der verschiedenen Sensoren.

Allgemeine Spezifikationen

Eingangskanäle	2 miniatur-TC-Steckverbinder mit Flachstecker 1 M12- Buchse für digitale Fühler der DX-Serie
Speicherkapazität (nur PRO 925)	Bis zu 1 Million Datensätze, Dateisystem-basiert. Jeder Datensatz enthält Messungen aller Kanäle und Datums-/Zeitstempel.
Aufzeichnungsart (nur PRO 925)	Automatik mit manuellem Start/Stopp oder manuelle Einzelaufzeichnung
Aufzeichnungsintervall (nur PRO 925)	1, 2, 5, 10, 15, 30 s / 1, 2, 5, 10, 15, 30 min / 1 h
Uhr	Vom Benutzer einstellbare RTC Max. Drift 1 min/Monat @ 25 °C
Anzeige	140 x 160 Punktmatrix-LCD mit Hintergrundbeleuchtung Sichtbarer Bereich 42 x 50 mm
Benutzeroberfläche	Mehrsprachig (en, de, it, fr, es)
PC-Verbindung	USB- C, Massenspeichergerät (nur PRO 925)
Stromversorgung	4 x AA-Alkalibatterien Externe 5 Vdc über USB C
Stromverbrauch	20 mA typ.
Batterielebensdauer	> 150 h typ. Dauerbetrieb (Hintergrundbeleuchtung aus)
Automatisches Ausschalten	Ja, vom Benutzer konfigurierbar
Betriebsbedingungen	-5...50 °C / 0...85 %RH nicht kondensierend
Lagertemperatur	-25...65 °C (ohne Batterien)
Schutzgrad	IP 67 (außer Fühleranschluss) / IK 06 (1 Joule)

Abmessungen	170 x 80 x 38 mm
Gewicht	ca. 350 g.
Material des Gehäuses	ABS, TPE (Seitenschutz), Polyester (Frontplatte)

14 Aufsteckbare Fühler und Zubehör

Für die verfügbaren Thermoelement-Temperaturfühler und digitalen Fühler der DX-Serie besuchen Sie bitte die Senseca-Website

Zubehör:

CASE PRO-400



Koffer für PRO Line. Aussparung für ein PRO Line Gerät, Stauraum für Zubehör, Tragegriff, Reißverschluss
Abmessungen: 415 x 245 x 70 mm (B x H x T)
Art. Nr. 486900

senseca.de



Senseca Deutschland GmbH
Hans-Sachs-Straße 26
93128 Regenstauf
DEUTSCHLAND
info@senseca.com

