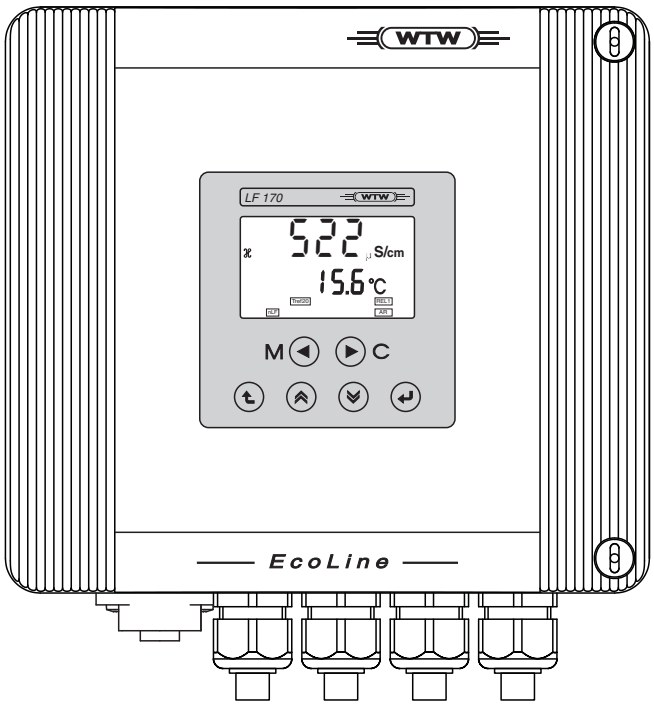
Betriebsanleitung
Operating instructions

LF 170



Leitfähigkeits-Messumformer Seite 1

Conductivity Monitor Page 67

ba54104de09 11/2010

Aktualität bei Drucklegung

Fortschrittliche Technik und das hohe Qualitätsniveau unserer Geräte werden durch eine ständige Weiterentwicklung gewährleistet. Daraus können sich evtl. Abweichungen zwischen dieser Bedienungsanleitung und Ihrem Gerät ergeben. Auch Irrtümer können wir nicht ganz ausschließen. Haben Sie deshalb bitte Verständnis, dass aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen keine juristischen Ansprüche abgeleitet werden können.

Copyright

© Weilheim 2010, WTW GmbH
Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung der WTW GmbH, Weilheim.
Printed in Germany.

LF 170 - Inhaltsverzeichnis

1 Überblick 5
1.1 Allgemeine Merkmale 5
1.2 Ausgänge und Schnittstellen 6
1.2.1 Überblick 6
1.2.2 Frei konfigurierbare Relais (Option RT und RT RS) 6
1.2.3 Digitale Schnittstelle RS 485 (Option RT RS) 7
1.3 Typenschild 7

2 Sicherheit 9
2.1 Benutzerqualifikation 9
2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch 10
2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise 10

3 Installation 11
3.1 Vor-Ort-Montage: Allgemeine Hinweise 11
3.2 Elektrische Klemmleiste 12
3.3 Elektrischer Anschluss 13
3.3.1 Allgemeine Installationshinweise 13
3.3.2 Netzanschluss 14
3.3.3 Relaiskontakte und Stromausgänge 15
3.3.4 Digitale Schnittstelle RS 485 (Option RS) 15
3.4 Leitfähigkeitsmesszellen anschließen 16
3.4.1 Messzellentypen und Anschlussoptionen 16
3.4.2 Messzellen mit 7-poligem Schraubstecker 16
3.4.3 Messzellen mit 8-poligem Stecker 17
3.4.4 Kabelverlängerung 18

4 Bedienung 19
4.1 Display 19
4.2 Bedientasten 20
4.3 Bedienebenen und allgemeine Bedienprinzipien 21
4.4 Konfiguration 22
4.4.1 Konfigurationsebene aufrufen 22
4.4.2 Einstelltabelle Konfiguration 23
4.5 Parametrierung 29
4.5.1 Parametrierebene aufrufen 29
4.5.2 Einstelltabelle Parametrierung 30
4.6 Frei konfigurierbare Relais (Option RT und RT RS) 35
4.6.1 Konfigurierung 35

4.6.2 Grenzwertmelder 36
4.6.3 Timer für externes Sensor-Reinigungssystem 39
4.6.4 Anzeige der Relaiszustände in der Betriebsebene 40
4.7 Zellenkonstante überprüfen/einstellen 41
4.8 Anzeige von Geräteinfos 44
4.9 Prüfmodus 45

5 Wartung und Reinigung 49
5.1 Wartung 49
5.2 Reinigung 49

6 Was tun, wenn... 51

7 Zubehör 53

8 Technische Daten 55
8.1 Allgemeine Daten 55
8.2 Messeigenschaften 59
8.2.1 Leitfähigkeitsmessung 59
8.2.2 Salinitätsmessung 60
8.2.3 Temperaturmessung 60

9 Verzeichnisse 61
9.1 Displayabkürzungen 61
9.2 Fachwortverzeichnis 63
9.3 Stichwortverzeichnis 65

1 Überblick

1.1 Allgemeine Merkmale

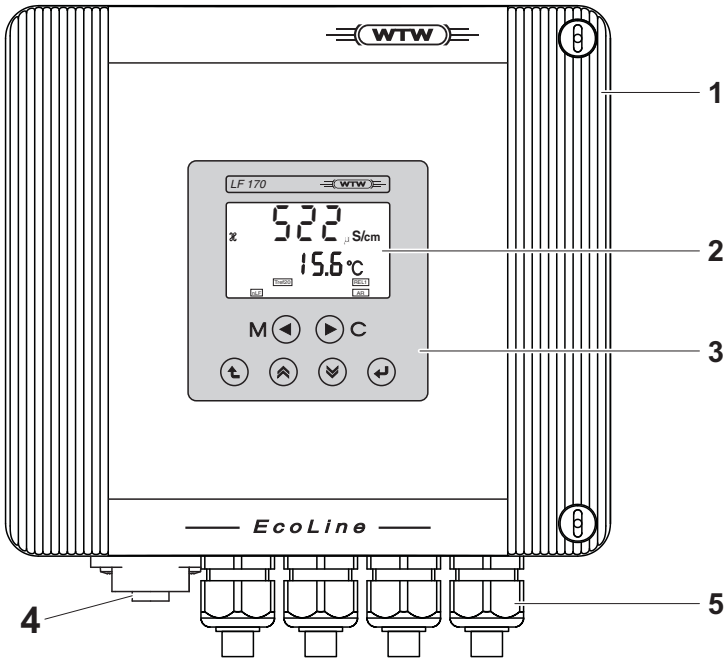


Bild 1-1 LF 170

1	Wasserdichtes Gehäuse (IP 66)
2	Display
3	Bedientasten
4	Sensoreingangsbuchse
5	Kabelverschraubungen

1.2 Ausgänge und Schnittstellen

1.2.1 Überblick

Je nach Gerätevariante besitzt der Messumformer folgende Ausgänge und Schnittstellen:

Gerätevariante	Relais	Stromausgänge	Digitale Schnittstellen
LF 170 (Standard)		1 x Analogausgang für den Leitfähigkeitsmesswert	-
LF 170 RT	2 x frei konfigurierbare Relais	zusätzlich 1 x Analogausgang für den Temperaturmesswert	-
LF 170 RT RS	wie Option RT	wie Option RT	1 x RS 485

1.2.2 Frei konfigurierbare Relais (Option RT und RT RS)

Die beiden potentialfreien Relais K1 und K2 der RT- und RT RS-Gerätevarianten können wie folgt verwendet werden:

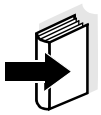
- Als Störungsmelder bei Netzausfall
- Als Melderelais bei eingefrorenem Messwert (z. B. beim Kalibrieren)
- Als Grenzwertmelder bei Über- oder Unterschreiten eines festgelegten Grenzwerts (Hauptmesswert)
- Als Steuerrelais mit Timer-Funktion, z. B. für die zeitgesteuerte, druckluftbetriebene Sensorreinigung.

1.2.3 Digitale Schnittstelle RS 485 (Option RT RS)

Über die digitale Schnittstelle RS 485 der RS-Gerätevarianten kann der Messumformer mit anderen Geräten kommunizieren.

Folgende Betriebsarten sind möglich:

- Master-Betrieb (Prn-Betrieb): Unidirektionaler Betrieb zur Ausgabe von Messwerten. Gesendet werden Haupt- und Nebenmesswert. Im Master-Betrieb ist die Schnittstelle ständig aktiv. Die Daten werden an ein Datenendgerät (z. B. PC mit Terminalsoftware oder Drucker) gesendet.
- Slave-Betrieb (SL-Betrieb): Bidirektionaler Betrieb im Busverband. In dieser Betriebsart arbeitet der Messumformer ("Slave") mit einem Steuerrechner ("Master") nach dem Master/Slave-Prinzip zusammen. Im Busverband können insgesamt 31 Slave-Geräte mit einem Master verbunden sein. Alle Slave-Geräte werden vom Steuerrechner unter ihrer Busadresse angesprochen und führen die übergebenen Kommandos aus, z. B. Übermittlung von Messwerten, Kalibrierdaten, Relaiszustände.



Hinweis
Die Schnittstelle RS 485 ist ausführlich in einer separaten Anleitung beschrieben, die den RT RS-Gerätevarianten beiliegt.

PROFIBUS-Anbindung

Mit dem als Zubehör erhältlichen PROFIBUS-Konverter PKV 30-DPS kann der Messumformer über die Schnittstelle RS 485 an ein PROFIBUS DP-Netz angebunden werden.

1.3 Typenschild

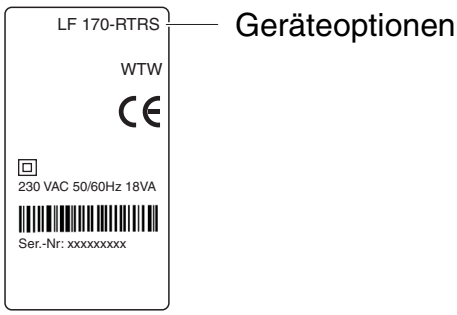


Bild 1-2 Typenschild (Beispiel)

Das Typenschild enthält unter anderem die Seriennummer sowie Angaben zur Versorgungsspannung und zu den installierten Geräteoptionen. Das Typenschild befindet sich auf der rechten Gehäuseseite.

2 Sicherheit

Diese Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Messumformers LF 170 zu beachten sind. Daher ist diese Betriebsanleitung unbedingt vor dem Arbeiten vom Bediener zu lesen. Halten Sie diese Betriebsanleitung immer in der Nähe des Messumformers LF 170 verfügbar.

Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise erkennen Sie in der Betriebsanleitung am Warnsymbol (Dreieck) am linken Rand. Das Signalwort (z. B. "VORSICHT") steht für die Schwere der Gefahr:



WARNUNG
kennzeichnet Hinweise, die genau beachtet werden müssen, um mögliche schwere Gefahren für Personen auszuschließen.

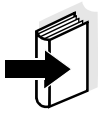


VORSICHT
kennzeichnet Hinweise, die genau beachtet werden müssen, um mögliche leichte Verletzungen oder Schäden am Gerät oder der Umwelt zu vermeiden.

Weitere Hinweise



Hinweis
kennzeichnet Hinweise, die Sie auf Besonderheiten aufmerksam machen.



Hinweis
kennzeichnet Querverweise auf andere Dokumente, z. B. Komponenten-Betriebsanleitungen.

2.1 Benutzerqualifikation

Besondere Benutzerqualifikationen

Folgende Installationsarbeiten dürfen nur von einer elektrotechnischen Fachkraft durchgeführt werden:

- Anschluss des Messumformers LF 170 an die Netzzuleitung.
- Anschluss von externen, Netzspannung führenden Stromkreisen an den Messumformer LF 170.

2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des Messumformers LF 170 besteht ausschließlich in der stationären Messung in Wasser-/Abwasser-Applikationen, Meerwasser, Brackwasser und Aquakulturen. Beachten Sie die technischen Spezifikationen gemäß Kapitel 8 TECHNISCHE DATEN. Ausschließlich das Bedienen und Betreiben gemäß den Instruktionen in dieser Betriebsanleitung ist bestimmungsgemäß.

Jede darüber hinausgehende Verwendung ist **nicht** bestimmungsgemäß. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch erlischt jeglicher Anspruch auf Gewährleistung.

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Messumformer LF 170 wird gemäß den einschlägigen Richtlinien und Normen für elektronische Messgeräte hergestellt und geprüft (siehe Kapitel 8 TECHNISCHE DATEN). Er hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Funktion und Betriebssicherheit

Die einwandfreie Funktion des Messumformers LF 170 ist nur dann gewährleistet, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung beachtet werden.

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Messumformers LF 170 ist nur unter den Umgebungsbedingungen, die im Kapitel 8 TECHNISCHE DATEN spezifiziert sind, gewährleistet.

Gefahrloser Betrieb

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, den Messumformer LF 170 außer Betrieb setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb sichern.
Ein gefahrloser Betrieb ist nicht mehr möglich, wenn der Messumformer LF 170:

- eine Transportbeschädigung aufweist
- längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde
- sichtbare Beschädigungen aufweist
- nicht mehr wie in dieser Anleitung beschrieben arbeitet.

Setzen Sie sich in Zweifelsfällen mit dem Lieferanten des Messumformers LF 170 in Verbindung.

3 Installation

3.1 Vor-Ort-Montage: Allgemeine Hinweise

Der Standort muss die in Kapitel 8 TECHNISCHE DATEN angegebenen Umgebungsbedingungen erfüllen.

Freifeldmontage

Beachten Sie bei der Installation im Freien folgende Punkte:

- Schützen Sie im Freien installierte Geräte grundsätzlich mit einem Schutzdach vor groben Witterungseinflüssen.
- Schließen Sie nach der Installation den Gehäusedeckel, um die Dichtheit (IP 66) zu gewährleisten.
- Verschließen Sie ebenfalls alle nicht benötigten Kabelverschraubungen mit den zugehörigen Blindstopfen.

Montage an Wand oder unter Schutzdach

Die Befestigung an der Wand oder unter einem Schutzdach erfolgt über vier Bohrungen in der Gehäuserückwand. Die Bohrungen sind nach Öffnen des Gehäusedeckels zugänglich.

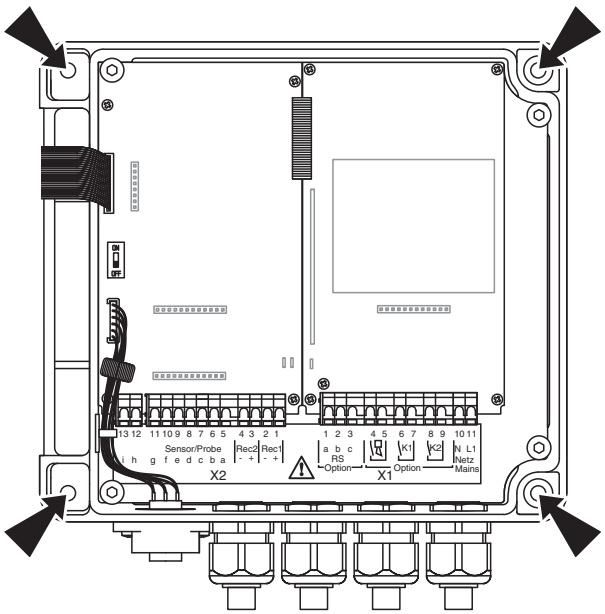


Bild 3-1 Befestigungslöcher beim LF 170

Die Bohrlochabstände finden Sie in der Maßzeichnung im Kapitel 8 TECHNISCHE DATEN. Verwenden Sie zur Wandmontage das zur Wandbeschaffenheit passende Material (Schrauben, Dübel, etc.).

3.2 Elektrische Klemmleiste

Die Klemmleiste des LF 170 ist nach Öffnen des Gehäusedeckels zugänglich:

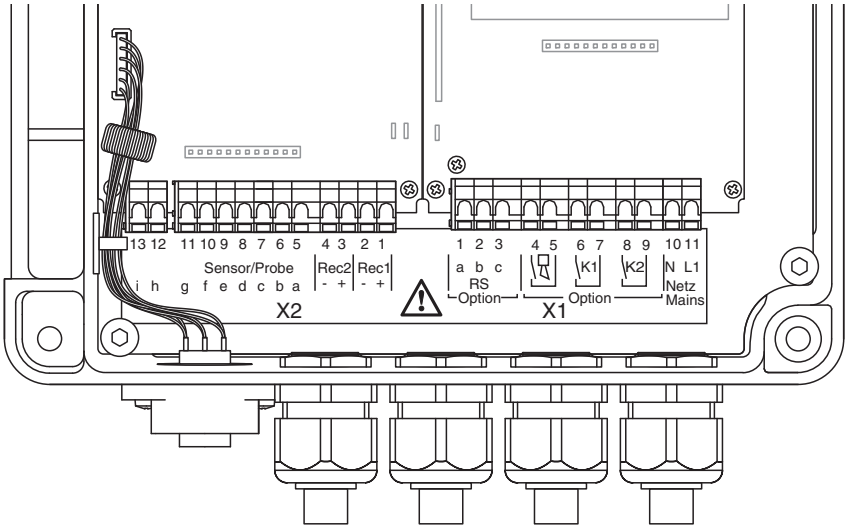


Bild 3-2 Klemmleiste LF 170 im Gehäuseinneren

Klemmenbelegung

Nr.	X1	X2
1	RS 485 A (Option RS)	Stromausgang REC1+
2	RS 485 B (Option RS)	Stromausgang REC1-
3	RS 485 GND (Option RS)	Stromausgang REC2+ (Option RT)
4	-	Stromausgang REC2- (Option RT)
5	-	a / Sensor
6	Relais K1 (Option RT)	b / Sensor
7	Relais K1 (Option RT)	c / Sensor
8	Relais K2 (Option RT)	d / Sensor
9	Relais K2 (Option RT)	e / Sensor
10	N (Netz) *	f / Sensor
11	L1 (Netz) *	g / Sensor
12	-	h / Sensor
13	-	i / Sensor

* Anschluss von Messumformern mit 24 V DC Versorgungsspannung:

– N = GND

– L1 = +24 V DC

3.3 Elektrischer Anschluss

3.3.1 Allgemeine Installationshinweise

Beachten Sie folgende Punkte beim Anschluss von Leitungsadern an die Klemmleiste:

- Alle verwendeten Adern auf die für die Installation notwendige Länge einkürzen
- Alle Aderenden vor dem Anschließen an die Klemmleiste mit Aderendhülsen versehen
- Adern, die nicht benutzt werden und in das Gehäuse ragen, möglichst dicht an der Kabelverschraubung abschneiden. Alle offenen Kabelverschraubungen mit passenden Blindstopfen verschließen.



WARNUNG
In das Gehäuse des LF 170 dürfen keine freien Adern ragen. Kurzschluss- und Brandgefahr! Zudem können berührungssichere Stromkreise mit berührungsgefährlicher Spannung in Kontakt kommen und zu lebensgefährlichen Situationen beim Arbeiten mit dem LF 170 führen. Nicht benutzte Adern immer möglichst dicht an der Kabelverschraubung abschneiden.

3.3.2 Netzanschluss



WARNUNG

Bei unsachgemäßem Anschluss der Netzversorgung besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag. Bei der Installation folgende Punkte beachten:

- **Der Messumformer darf nur von einer elektrotechnischen Fachkraft angeschlossen werden.**
- **Der Anschluss des Messumformer darf nur im spannungsfreien Zustand durchgeführt werden.**
- **Die Netzversorgung muss die auf dem Typenschild und in Kapitel 8 TECHNISCHE DATEN angegebenen Spezifikationen erfüllen.**
- **In der Gebäudeinstallation muss ein Schalter oder Leistungsschalter als Trennvorrichtung für den Messumformer vorhanden sein. Die Trennvorrichtung muss:**
  - **in der Nähe des Messumformers installiert und durch den Benutzer leicht erreichbar sein, und**
  - **als Trennvorrichtung für den Messumformer gekennzeichnet sein.**
- **Der Messumformer darf nach der Installation nur geöffnet werden, wenn zuvor die Netzspannung abgeschaltet worden ist.**

Die richtige Spannung finden Sie auf dem Typenschild (siehe Abschnitt 1.3 TYPENSCHILD). Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme des Geräts in jedem Fall, ob die richtige Netzspannung anliegt.

3.3.3 Relaiskontakte und Stromausgänge



WARNUNG

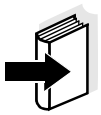
Bei unsachgemäßem Anschluss externer, berührungsgefährlicher Schaltkreise an die Relaiskontakte besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag. Als berührungsgefährlich gelten Schaltkreise mit Spannungen die größer sind als die Schutzkleinspannung (SELV).

Bei der Installation folgende Punkte beachten:

- **Berührungsgefährliche Schaltkreise dürfen nur von einer elektrotechnischen Fachkraft angeschlossen werden.**
- **Der Anschluss berührungsgefährlicher Schaltkreise darf nur im spannungsfreien Zustand durchgeführt werden.**
- **Schaltspannungen und Schaltströme an den Relaiskontakten dürfen die in Kapitel 8 TECHNISCHE DATEN angegebenen Werte nicht überschreiten. Schaltkreise mit einer elektrischen Sicherung gegen zu hohe Ströme absichern.**
- **Der Messumformer darf nach der Installation nur geöffnet werden, wenn zuvor die Netzspannung und alle Fremdspannungen abgeschaltet worden sind.**

Einen Überblick über die Relais- und Stromausgänge der einzelnen Gerätevarianten finden Sie im Abschnitt 1.2 AUSGÄNGE UND SCHNITTSTELLEN. Das Konfigurieren und Parametrieren ist in den Abschnitten 4.4 bis 4.5 beschrieben.

3.3.4 Digitale Schnittstelle RS 485 (Option RS)

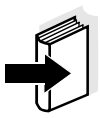


Hinweis

Die Verbindung des Messumformers mit anderen Geräten über die Schnittstelle RS 485 ist ausführlich in einer separaten Anleitung beschrieben, die den RT RS-Gerätevarianten beiliegt.

3.4 Leitfähigkeitsmesszellen anschließen

3.4.1 Messzellentypen und Anschlussoptionen



Hinweis
Bestellinformationen zu jeweiligen Artikeln (Anschlusskabel, Adapter, Klemmkästen etc.) finden Sie im Kapitel 7 ZUBEHÖR.

Messzelle	Anschlussmethode	Anschlusskabel / Adapter	siehe Seite
TetraCon® 700 TetraCon® 700 (SW) LRD 01 LRD 325	Schraubstecker des Anschlusskabels mit Sensoreingangsbuchse verbinden	-	16
TetraCon® 325 TetraCon® 325/C LR 325/01 LR 325/001	Leitfähigkeitsmesszelle über Adapter mit Sensoreingangsbuchse verbinden	ADA/AMPH-LAB-LF	17
TetraCon® DU/T TetraCon® DU/TH	Leitfähigkeitsmesszelle über Anschlusskabel und Adapter mit Sensoreingangsbuchse verbinden	KKDU 325 + ADA/AMPH-LAB-LF	17

3.4.2 Messzellen mit 7-poligem Schraubstecker

Dieser Abschnitt beschreibt den Anschluss folgender Leitfähigkeitsmesszellen:

- TetraCon® 700
- TetraCon® 700 (SW)
- LRD 01
- LRD 325

Anschluss

Verbinden Sie den Schraubstecker des Sensoranschlusskabels mit der Sensoreingangsbuchse des Messumformers:

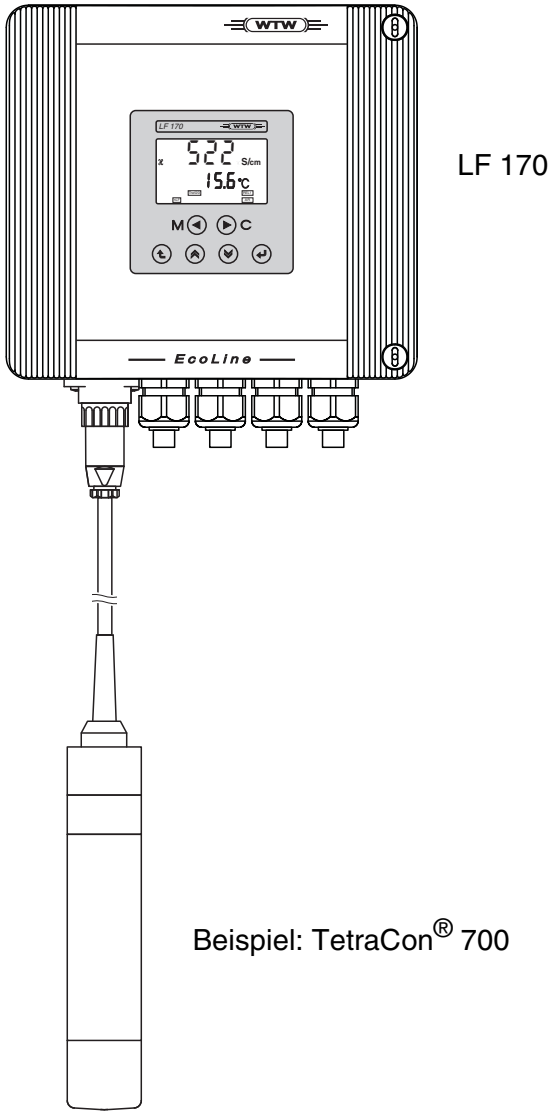


Bild 3-3 Anschluss von Leitfähigkeitsmesszellen mit Schraubstecker

3.4.3 Messzellen mit 8-poligem Stecker

Dieser Abschnitt beschreibt den Anschluss folgender Leitfähigkeitsmesszellen:

- TetraCon® 325
- TetraCon® 325/C
- LR 325/01
- LR 325/001
- TetraCon® DU/T (mit Anschlusskabel KKDU 325)
- TetraCon® DU/TH (mit Anschlusskabel KKDU 325)

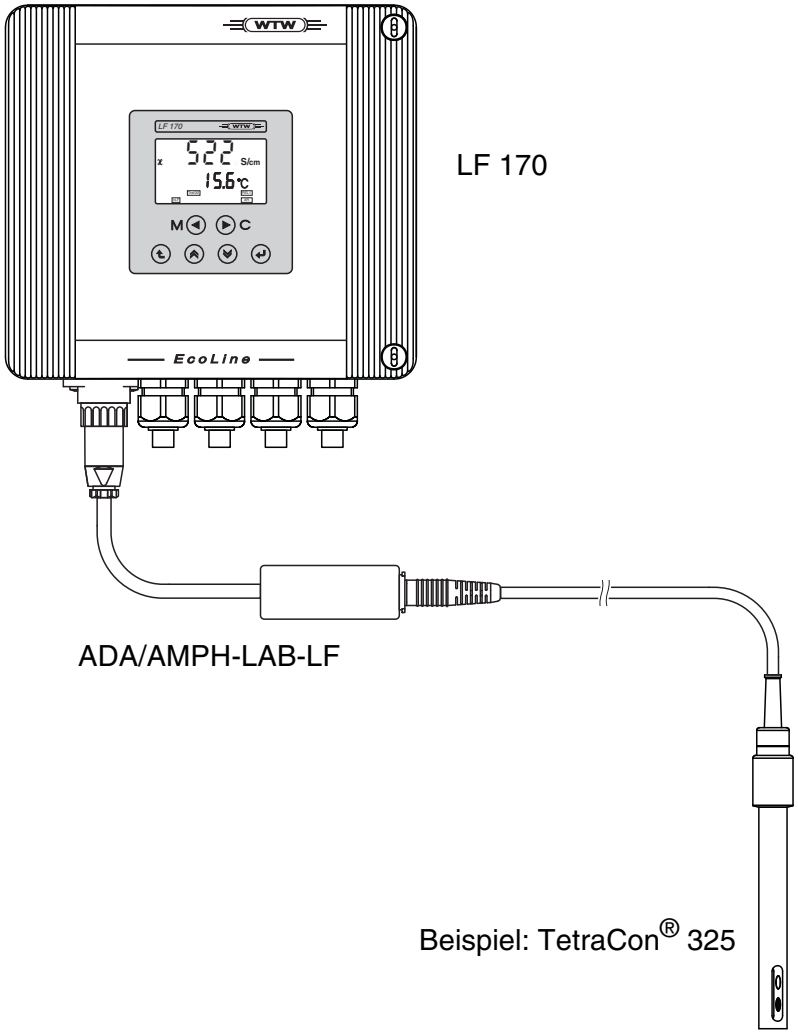


Bild 3-4 Anschluss von Leitfähigkeitsmesszelle mit 8-poligem Stecker

3.4.4 Kabelverlängerung

Zur Kabelverlängerung zwischen Leitfähigkeitsmesszelle und Messumformer kann das Kabel EK 170 (Best.-Nr. 108 206) zusammen mit dem Klemmkasten KI/S (Best.-Nr. 108 606) und dem Kabelstecker K 160 (Best.-Nr. 109 508) eingesetzt werden.

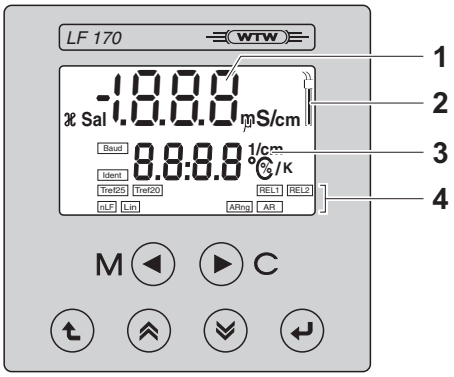
Die maximale Kabellänge zwischen Messkette und Messumformer inkl. Länge des Sensoranschlusskabels beträgt 100 m.

Hinweis
Die Verdrahtung ist in der Montageanleitung des Klemmkastens KI/S beschrieben.

4 Bedienung

4.1 Display

Displayelemente



1	Obere Displayzeile: Leitfähigkeitsmesswert, Bedienführung
2	Sensorsymbol
3	Untere Displayzeile: Temperaturmesswert, Bedienführung
4	Statusanzeigen, abhängig von Gerätestatus und Bediensituation

4.2 Bedientasten

Die Bedienung des Messumformers erfolgt über die folgenden sechs Tasten unterhalb des Displays:

Tastenfunktionen

Taste	Funktion
M 	Messmodus aufrufen **<M>**
 C	Kalibrierung starten (nur im Messmodus aktiv) **<C>**
	Im Messmodus: Sensorsteilheit einblenden Aktuelle Auswahl bestätigen **<ENTER>**
	Menü verlassen **<ESC>**
	Wert erhöhen, in Auswahl nach oben blättern, oder eine Menüebene nach oben navigieren **<UP>**
	Wert verringern, in Auswahl nach unten blättern, oder eine Menüebene nach unten navigieren **<DOWN>**

4.3 Bedienebenen und allgemeine Bedienprinzipien

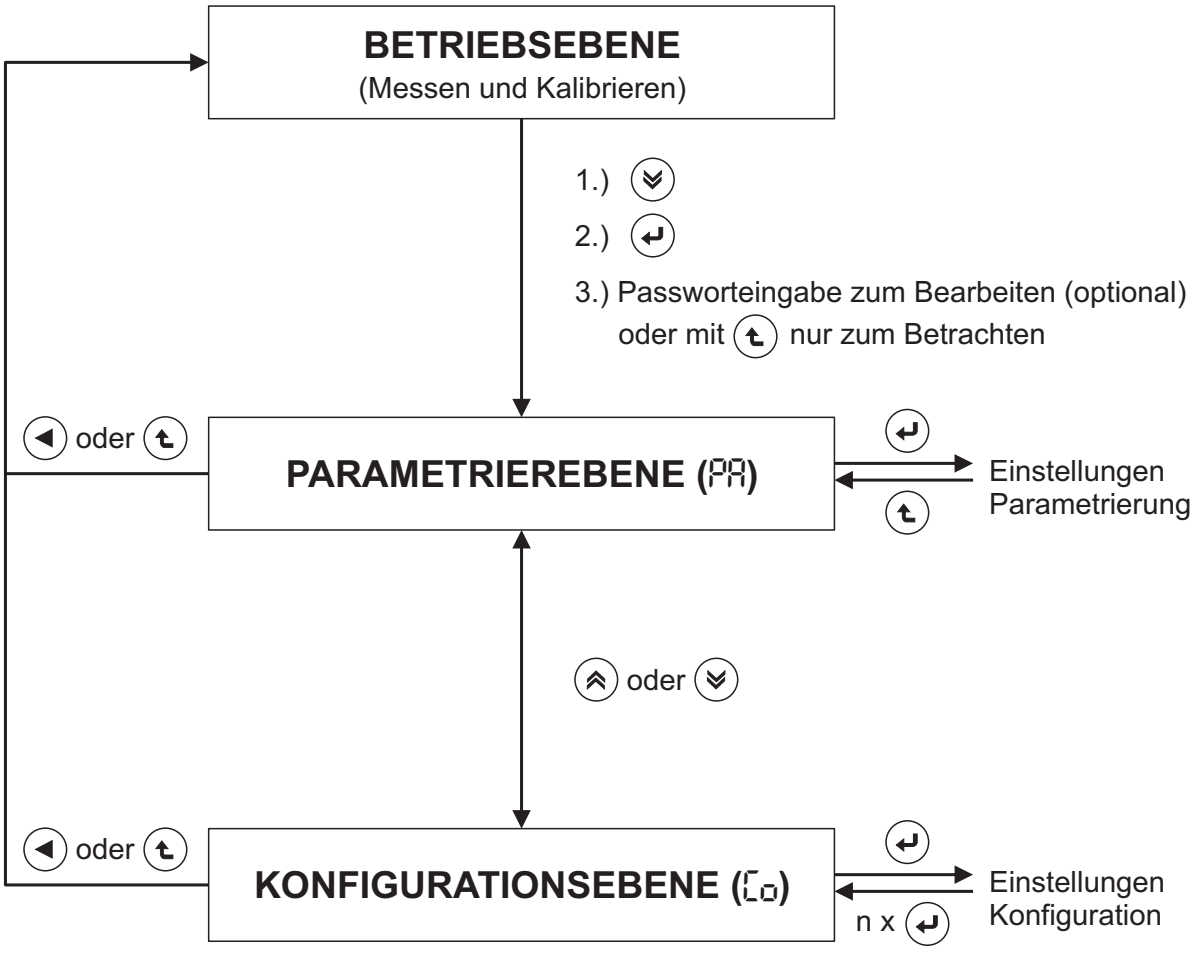


Bild 4-1 Bedienebenen

Die Bedienung des Messumformers unterscheidet drei Ebenen:

Betriebsebene Im normalen Messbetrieb und beim Kalibrieren befindet sich der Messumformer in der sogenannten Betriebsebene.

Parametrierebene In dieser Ebene werden alle Geräteeinstellungen vorgenommen (z. B. Messbereiche, Grenzwerte).

Konfigurationsebene In dieser Ebene werden die Funktionen des Messumformers festgelegt. Die Konfiguration erfolgt nach der Installation des Geräts, meist nur bei der Erstinbetriebnahme.

Passwortschutz Alle Einstellungen der Parametrier- und Konfigurationsebene können mit einen dreistelligen Zahlencode gegen unbefugtes oder unabsichtliches Verändern geschützt werden.

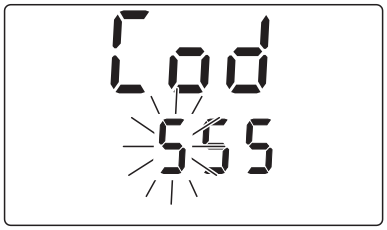
4.4 Konfiguration

4.4.1 Konfigurationsebene aufrufen

Die Konfigurationsebene rufen Sie aus der Betriebsebene wie folgt auf:

1 **<DOWN>** drücken.

2 **<ENTER>** drücken.

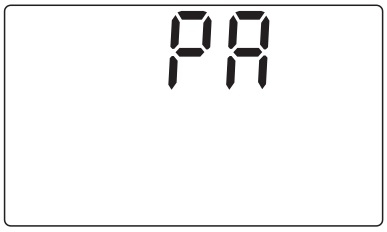


3 Das Menü zur Passwortabfrage erscheint.

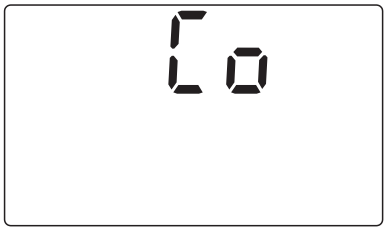
Im Auslieferzustand ist kein Passwortschutz eingerichtet. In diesem Fall gelangen Sie durch dreimaliges Drücken von **<ENTER>** weiter zum nächsten Bedienschritt.

Bei eingerichtetem Passwortschutz benötigen Sie das Passwort, um Einstellungen ändern zu können. Das Passwort geben Sie wie folgt ein:

- Mit **<UP><DOWN>** die erste (blinkende) Ziffer mit einstellen und mit **<ENTER>** bestätigen.
- In gleicher Weise die beiden anderen Ziffern einstellen.



4 Nach der letzten Ziffer gelangen Sie zunächst in die Parametrierebene.



5 **<UP>** oder **<DOWN>** drücken.

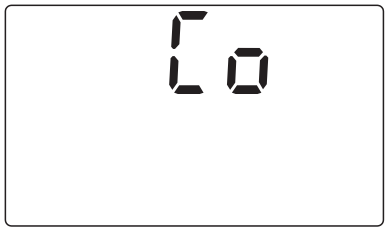
Sie sind jetzt am Ausgangspunkt der Konfigurationsebene. Von hier aus gelangen Sie mit **<ENTER>** zu den Einstellungen (siehe Abschnitt 4.4.2).

Hinweis
Bei falscher Passworteingabe oder nach Drücken der Taste **<ESC>** während der Passworteingebe erfolgt der Zugang zur Konfiguration im Betrachtermodus, d. h. Einstellungen können betrachtet, aber nicht geändert werden.

4.4.2 Einstelltabelle Konfiguration

Allgemine Bedienhinweise

Ausgangspunkt für die Einstellungen ist das Startdisplay der Konfigurationsebene (siehe Abschnitt 4.4.1):



Mit **<ENTER>** wechseln Sie zur ersten Einstellung.

Bedienung:

- Alle Einstellungen der nachfolgenden Einstelltabelle werden Schritt für Schritt durchlaufen.
- Mit **<UP><DOWN>** wählen Sie jeweils den gewünschten Wert aus der Auswahl aus und bestätigen diesen mit **<ENTER>**. Daraufhin gelangen Sie zur nächsten Einstellung.
- Bestimmte Einstellungen oder Auswahlmöglichkeiten sind nur bei bestimmten Gerätevarianten verfügbar oder hängen von anderen, vorhergehenden Konfigurationseinstellungen ab. Nicht verfügbare Einstellungen werden übersprungen.
- Nach Durchlauf aller Einstellungen gelangen Sie wieder zum Ausgangspunkt der Konfigurationsebene. Von hier aus wechseln Sie mit **<M>** oder **<ESC>** in die Betriebsebene oder mit **<UP><DOWN>** in die Parametrierebene.
- Im Betrachtermodus können Sie mit **<M>** von jedem Punkt aus in die Betriebsebene wechseln.

Einstelltabelle:

Einstellung	**Auswahl/Werte**	**Erläuterung** (Werte in Fettschrift = Auslieferzustand)
C In	• 700 • 600 • 300 • 10 • 1 • 0.1 • 0.01 • vAr	Angeschlossener Sensortyp: 700 TetraCon® 700 (SW) 600 TetraCon® 600 300 TetraCon® 300 10 Zelle mit Zellenkonstante 10 cm^{-1} 1 Zelle mit Zellenkonstante 1 cm^{-1} 0.1 Zelle mit Zellenkonstante 0,1 cm^{-1} 0.01 Zelle mit Zellenkonstante 0,01 cm^{-1} vAr ("variabel") Zelle mit anderer Zellenkonstante, einstellbar im Bereich 0,090 ... **1,000** ... 1,500 cm^{-1}. Zur Anpassung des Werts siehe Abschnitt 4.7.
CFu	• $\mathcal{X}$ • Sal	Messmodus Leitfähigkeit ($\mathcal{X}$) oder Salinität (Sal).

Einstellung	Auswahl/Werte	Erläuterung (Werte in Fettschrift = Auslieferzustand)
Crn	● Auto ● 1.999 µS/cm ● 19.99 µS/cm ● 199.9 µS/cm ● 1999 µS/cm ● 19.99 mS/cm ● 199.9 mS/cm ● 1000 mS/cm	Messbereich. Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der Messmodus Leitfähigkeit (𝒳) ausgewählt ist. Der eingestellte Wert gibt die obere Messbereichsgrenze wieder. Der Messbereich beginnt jeweils bei Null. Bei der Auswahl Auto wählt der Messumformer, abhängig vom aktuellen Messwert, automatisch in den Messbereich mit der höchstmöglichen Auflösung.

Zusammenhang zwischen eingestelltem Sensortyp (Einstellung C in) und einstellbarem Messbereich:

Einstellbarer Messbereich	Einstellung C in							
	700	600	300	10	1	0.1	0.1	uAr
Auto	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
0 ... 1,999 µS/cm							**x**	**x**
0 ... 19,99 µS/cm						**x**	**x**	**x**
0 ... 199,9 µS/cm	**x**	**x**	**x**		**x**	**x**	**x**	**x**
0 ... 1999 µS/cm	**x**	**x**	**x**		**x**	**x**		**x**
0 ... 19,99 mS/cm	**x**	**x**	**x**		**x**			**x**
0 ... 199,9 mS/cm	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**			**x**
0 ... 1000 mS/cm				**x**				**x**

Cr1	● rEC 𝒳 / Sal	Betriebsart des Stromausgangs REC 1 (Leitfähigkeitsmesswert). Nach dem Bestätigen der Auswahl rEC (𝒳 oder Sal) mit **<ENTER>** können Sie den oberen und unteren Endwert anpassen. Bedienhinweise: – Die Einstellung erfolgt in der Reihenfolge oberer Endwert -> unterer Endwert – Dazwischen 1x **<ENTER>** drücken. – (Fortsetzung nächste Seite)

Einstellung	**Auswahl/Werte**	**Erläuterung** (Werte in Fettschrift = Auslieferzustand)
Cr 1 (Fortsetzung)		Folgende Einstellungen sind möglich: 𝒳, Messbereich 0,000 ... 1,999 µS/cm: Oberer Endwert: 0,000 µS/cm Unterer Endwert: 1,999 µS/cm (fester Bereich) 𝒳, Messbereich 0,00 ... 19,99 µS/cm: Oberer Endwert: 2,00 ... **19,99** µS/cm Unterer Endwert: 0,00 ... 15,00 µS/cm Minimaler Abstand: 2 µS/cm (Einstellschrittweite 1 µS/cm) 𝒳, Messbereich 0,0 ... 199,9 µS/cm: Oberer Endwert: 20,0 ... **199,9** µS/cm Unterer Endwert: 0,0 ... 150,0 µS/cm Minimaler Abstand: 20 µS/cm (Einstellschrittweite 10 µS/cm) 𝒳, Messbereich 0 ... 1999 µS/cm: Oberer Endwert: 500 ... **1999** µS/cm Unterer Endwert: 0 ... 1500 µS/cm Minimaler Abstand: 500 µS/cm (Einstellschrittweite 100 µS/cm) 𝒳, Messbereich 0,00 ... 19,99 mS/cm: Oberer Endwert: 5,00 ... **19,99** mS/cm Unterer Endwert: 0,00 ... 14,99 mS/cm Minimaler Abstand: 5 mS/cm (Einstellschrittweite 1 mS/cm) (Fortsetzung nächste Seite)

Einstellung	Auswahl/Werte	Erläuterung (Werte in Fettschrift = Auslieferzustand)
Cr1 (Fortsetzung)		χ, Messbereich 0,0 ... 199,9 mS/cm oder Auto: Oberer Endwert: 50,0 ... **199,9** mS/cm Unterer Endwert: 0,0 ... 149,9 mS/cm Minimaler Abstand: 50 mS/cm (Einstellschrittweite 10 mS/cm) Sal, Messbereich 0,0 ... 70,0: Oberer Endwert: 10 ... **70** Unterer Endwert: 0 Minimaler Abstand: 10 (Einstellschrittweite 5) Hinweis: Bei einer Messbereichsüberschreitung (OFL) gibt der Analogausgang ein konstantes Signal von 20,5 mA aus. Nach Ende der Messbereichsüberschreitung kehrt der Analogausgang automatisch zum eingestellten Bereich zurück.
Cr2 (nur bei Option RT und RT RS)	● rEC °C	Messwertebereich des Analogausgangs REC 2 (Temperaturmesswert). Nach dem Bestätigen der Auswahl rEC (°C) mit **<ENTER>** können Sie den oberen und unteren Endwert anpassen. Bedienhinweise: – Die Einstellung erfolgt in der Reihenfolge oberer Endwert -> unterer Endwert – Dazwischen 1x **<ENTER>** drücken. Folgende Einstellungen sind möglich: Sensortyp 700, 600 oder 300: Oberer Endwert: 15 ... **50** ... 60 °C Unterer Endwert: -5 ... **0** ... 40°C Minimaler Abstand: 20 °C (Schrittweite 1 °C) (Fortsetzung nächste Seite)

Einstellung	**Auswahl/Werte**	**Erläuterung** (Werte in Fettschrift = Auslieferzustand)
Cr2 (Fortsetzung)	• rEC °C	Andere Sensortypen: Oberer Endwert: 15 ... **50** ... 130 °C Unterer Endwert: -5 ... **0** ... 110°C Minimaler Abstand: 20 °C (Schrittweite 1 °C) Hinweis: Bei Überschreitung des Bereichs geben die Schreiber einen konstanten Wert von 20,5 mA aus (Displayanzeige OFL). Die Rückkehr zu eingestellten Schreiberbereich erfolgt automatisch nach Aufhebung der Schreiberbereichsüberschreitung.
Crc REL 1/2 (nur bei Option RT und RT RS)	• nF • PS • FrC • UL.LL • CS	Funktionen der frei konfigurierbaren Relais REL 1 und REL 2. Die Konfiguration dieser Relais ist in Abschnitt 4.6.1 ausführlich beschrieben. Die Statusanzeige REL 1 bzw. REL2 zeigt an, für welches Relais die Einstellung gerade vorgenommen wird. Im Auslieferzustand sind beide Relais ohne Funktion (**nF**).
CrF REL 1/2 (nur bei Option RT und RT RS)	• O • C	Schaltverhalten der frei konfigurierbaren Relais REL 1 und REL 2. "O" (open) = Öffner "**C**" (closed) = Schließer Das Schaltverhalten gibt den Zustand des Schaltkontakts bei aktivem Relais an. Diese Einstellung erscheint nur, wenn für das Relais die Funktion Grenzwertmelder (UL.LL) und eingefrorener Messwert (FrC) eingestellt ist. Die Statusanzeige REL 1 bzw. REL2 zeigt an, für welches Relais die Einstellung gerade vorgenommen wird.

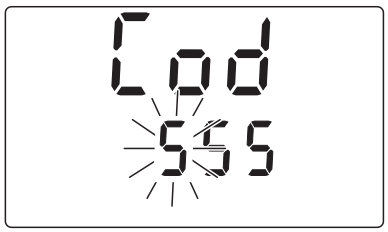
4.5 Parametrierung

4.5.1 Parametrierebene aufrufen

Die Parametrierebene rufen Sie aus der Betriebsebene wie folgt auf:

1 **<DOWN>** drücken.

2 **<ENTER>** drücken.



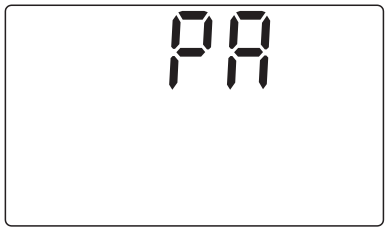
3 Das Menü zur Passwortabfrage erscheint.

Im Auslieferzustand ist kein Passwortschutz eingerichtet. In diesem Fall gelangen Sie durch dreimaliges Drücken von **<ENTER>** weiter zum nächsten Bedienschritt.

Bei eingerichtetem Passwortschutz benötigen Sie das Passwort, um Einstellungen ändern zu können. Das Passwort geben Sie wie folgt ein:

– Mit **<UP><DOWN>** die erste (blinkende) Ziffer einstellen und mit **<ENTER>** bestätigen.

– In gleicher Weise die beiden anderen Ziffern einstellen.



4 Nach der letzten Ziffer gelangen zum Ausgangspunkt der Parametrierebene. Von hier aus gelangen Sie mit **<ENTER>** zu den Einstellungen (siehe Abschnitt 4.5.2).

Hinweis
Bei falscher Passworteingabe oder nach Drücken der Taste **<ESC>** während der Passworteingabe erfolgt der Zugang zur Parametrierung im Betrachtermodus, d. h. Einstellungen können betrachtet, aber nicht geändert werden.

4.5.2 Einstelltabelle Parametrierung

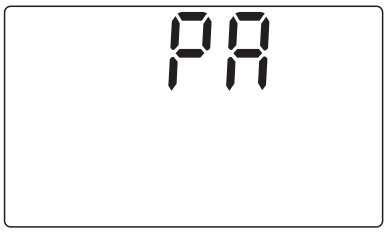
Überblick über die Einstellungen (Hauptebene)

Anzeige	Beschreibung	Gerätevariante		
		Stan-dard	RT	RT RS
Pr 1	Stromausgang 1	x	x	x
Pr2	Stromausgang 2		x	x
PL	Relaisgrenzwerte [1]		x	x
P IF	RS 485-Schnittstelle			x
PCd	Passwortschutz	x	x	x
Pt	Temperaturabgleich	x	x	x
Ptr	Referenztemperatur [2]	x	x	x
PtF	Temperaturkompensation [2]	x	x	x
PCS	Timer-Funktion		x	x

x Menü erscheint bei der entsprechenden Gerätevariante
1) Für Relais, die als Grenzwertmelder konfiguriert sind
2) Menü erscheint nur, wenn der Messmodus Leitfähigkeit ($\mathcal{X}$) ausgewählt ist

Allgemine Bedienhinweise

Ausgangspunkt für die Einstellungen ist das Startdisplay der Parametrierebene (siehe Abschnitt 4.5.1):



Mit **<ENTER>** wechseln Sie zur ersten Einstellung der Hauptebene.

Bedienung:

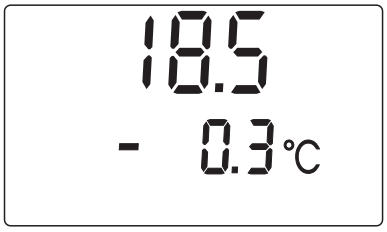
- Mit **<UP><DOWN>** navigieren Sie innerhalb der Hauptebene zur nächsten bzw. vorherigen Einstellung. Durch anschließendes Drükken von **<ENTER>** gelangen Sie zur Eingabeebene mit weiteren Einstellungen.
- In der Eingabeebene wählen Sie mit **<UP><DOWN>** jeweils den gewünschten Wert aus der Auswahl aus und bestätigen diesen mit **<ENTER>**. Die Einstellung ist damit wirksam und Sie gelangen zur nächsten Einstellung oder in zurück in die Hauptebene.

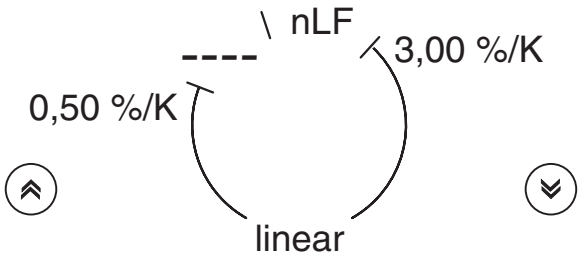
- Bestimmte Einstellungen oder Auswahlmöglichkeiten hängen von der Gerätevariante oder bestimmten Konfigurationseinstellungen ab. Nicht verfügbare Einstellungen werden übersprungen.
- Von jedem Punkt der Hauptebene gelangen Sie mit **<ESC>** wieder zum Ausgangspunkt der Parametrierebene. Von hier aus wechseln Sie mit **<M>** oder **<ESC>** in die Betriebsebene oder mit **<UP><DOWN>** in die Konfigurationsebene.
- Von jedem Punkt der Hauptebene gelangen Sie mit **<M>** auch direkt in die Betriebsebene.
- Im Betrachtermodus können Sie **<M>** von jedem Punkt aus in die Betriebsebene wechseln.

Einstelltabelle:

Einstellung	**Auswahl/Werte**	**Erläuterung** (Werte in Fettschrift = Auslieferzustand)
Pr 1	• 4:20 • 0:20 bzw. d l:0.1 ... d l:20	Strombereich und Dämpfung des Stromausgangs REC 1 in der Betriebsart rEC (Analogausgang). Bedienhinweise: – Die Einstellung erfolgt in der Reihenfolge Strombereich -> Dämpfung – Dazwischen 1x **<ENTER>** drücken. Folgende Werte sind einstellber: • Strombereich: – **4 bis 20 mA**, oder – 0 bis 20 mA • "dI" = Dämpfung dI/dt (in mA/s): – 0,1 – 1 – 5 – **20** Die Dämpfung ist die Änderungsgeschwindigkeit des Stromsignals bei sprunghafter Änderung des Eingangssignals.

Einstellung	**Auswahl/Werte**	**Erläuterung** (Werte in Fettschrift = Auslieferzustand)
Pr2 (nur bei Option RT und RT RS	• 4:20 • 0:20 bzw. d1:0.1 ... d1:20	Strombereich und Dämpfung des Stromausgangs REC 2 in der Betriebsart rEC (Analogausgang). Einstellmöglichkeiten, siehe Pr1 (Betriebsart rEC).
PL UL / LL REL 1/2 HS td (nur bei Option RT und RT RS)	(abhängig von der Konfiguration)	Einstellungen für die als Grenzwertmelder konfigurierten Relais REL 1 und REL 2. Die Parametrierung des Grenzwertmelders ist in Abschnitt 4.6 ausführlich beschrieben. Die Statusanzeige REL 1 bzw. REL2 zeigt an, für welches Relais die Einstellung gerade vorgenommen wird.
PIF (nur bei Option RT RS)	(abhängig von Betriebsart Master/ Slave)	Schnittstellenparameter (Baudrate, Adresse etc.). Die Parametrierung der RS 485-Schnittstelle ist in einer separaten Anleitung beschrieben, die bei der Gerätenvariante mit RS 485-Schnittstelle (Option RT RS) im Lieferumfang enthalten ist.
PCd	000 ... 999	Passwort gegen unbeabsichtigte Änderungen von Konfiguration und Parametrierung. 000 = Passwortschutz ist deaktiviert (Auslieferzustand) Bedienhinweis: – Mit **<UP><DOWN>** die erste (blinkende) Ziffer einstellen und mit **<ENTER>** bestätigen. – In gleicher Weise die anderen Ziffern einstellen. Hinweise: Nach dem Einrichten eines Passwortschutzes lässt sich das Gerät nur noch nach Eingabe des richtigen Passworts konfigurieren und parametrieren. Das Passwort "555" ist nicht zulässig.

Einstellung	Auswahl/Werte	Erläuterung (Werte in Fettschrift = Auslieferzustand)
PL	-0.5 ... 0.5 °C	Abgleich des Temperaturmesswerts gegen ein Referenzthermometer. <u>Hinweise:</u> – Wegen der Wärmekapazität des Sensors ist es erforderlich, diesen in ein Gefäß mit mindestens 2 Liter Wasser zu stellen. – Sensor und Referenzthermometer mindestens 15 Minuten (bei Temperaturdifferenzen von mehr als 10 °C mindestens eine Stunde) unter gelegentlichem Rühren im Gefäß belassen, so dass sich die Temperaturen angleichen. Abgleich durchführen: – **<ENTER>** drücken  – Mit **<UP><DOWN>** den Temperaturmesswert (obere Displayzeile) auf den Wert des Referenzthermometers einstellen. Die untere Displayzeile zeigt den Korrekturwert an.
PLr	**20** °C 25 °C	Referenztemperatur für die Leitfähigkeitsmessung. Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der Messmodus Leitfähigkeit (χ) ausgewählt ist.

Einstellung	**Auswahl/Werte**	**Erläuterung** (Werte in Fettschrift = Auslieferzustand)
PtF	nLF 0.50 ... 3.00 %/K ----	Temperaturkompensation und Temperaturfunktion. Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn der Messmodus Leitfähigkeit (𝒳) ausgewählt ist. Folgende Einstellungen sind möglich: – nLF: Temperaturkompensation mittels nichtliearer Temperaturfunktion – 0,50 ... 3,00 %/K: Temperaturkompensation mittels linearer Temperaturfunktion bei einstellbarem Temperaturkoeffizienten. – ----: Keine Temperaturkompensation Bedienhinweis: Mit **<UP><DOWN>** durchlaufen Sie alle Möglichkeiten wie folgt: 
PCS tr REL 1/2 tc th (nur bei Option RT und RT RS)	(abhängig von der Konfiguration)	Timereinstellungen für die Relais, die als Steuerrelais für ein Sensor-Reinigungssystem konfiguriert sind. Die Timereinstellungen sind in Abschnitt 4.6 ausführlich beschrieben. Die Statusanzeige REL 1 bzw. REL2 zeigt an, für welches Relais die Einstellung gerade vorgenommen wird.

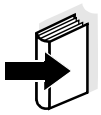
4.6 Frei konfigurierbare Relais (Option RT und RT RS)

4.6.1 Konfigurierung

Relaisfunktionen

Die beiden potentialfreien Relais der RT- und RT RS-Gerätevarianten können frei konfiguriert werden.

Folgende Funktionen sind möglich:



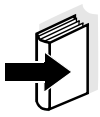
Hinweis
Die Auswahl der Relaisfunktionen erfolgt in der Konfigurationsebene unter der Einstellung Lrc (siehe Abschnitt 4.4.2).

Funktion	Beschreibung
nF (no Function)	Relais ist ohne Funktion
PS (Power Supply)	Überwachung der Netzspannung. Der Relaiskontakt ist bei anliegender Netzspannung geschlossen und öffnet bei Netzausfall.
FrC (Freeze)	Das Relais ist bei eingefrorenem Messwert aktiv - z. B. während einer Kalibrierung. Das Relais kann als Öffner oder Schließer konfiguriert werden.
UL.LL (Limits) UL χ / Sal LL χ / Sal UL °C LL °C	Das Relais kann, sowohl für den Leitfähigkeits/Salinitäts- als auch Temperaturmesswert, als oberer oder unterer Grenzwertmelder eingerichtet werden. Es wird beim Über- bzw. Unterschreiten eines festgelegten Grenzwerts aktiv. Das Relais kann als Öffner oder Schließer konfiguriert werden. Einen Grenzwertmelder richten Sie wie folgt ein: – **<ENTER>** drücken – Mit **<UP><DOWN>** die gewünschte Option wählen und anschließend **<ENTER>** drücken. Beachten Sie die Anzeige auf dem Display: UL = oberer Grenzwert (upper limit) LL = unterer Grenzwert (lower limit) χ / Sal = Leitfähigkeit bzw. Salinität °C = Temperaturmesswert Die Festlegung der Grenzwerte und die weitere Parametrierung des Relais sind im Abschnitt 4.6.2 beschrieben.

Funktion	Beschreibung
CS (Cleaning System)	Das Relais steuert eine externen Sensor-Reinigungseinheit. Das Relais arbeitet als Schließer. Während des Reinigungsvorgangs ist der Messwert eingefroren. Die Parametrierung des Relais ist im Abschnitt 4.6.3 beschrieben.

Schaltverhalten (Öffner/Schließer)

Bei den Funktionen FrC (Freeze) und UL.LL (Limits) kann das Relais als Öffner oder Schließer konfiguriert werden. Bei allen anderen Funktionen arbeitet das Relais als Schließer.



Hinweis
Das Einstellen des Schaltverhaltens erfolgt in der Konfigurationsebene (Abschnitt 4.4.2).

4.6.2 Grenzwertmelder

Grundlagen

Bei einem Grenzwertmelder schaltet ein Relais bei Überschreiten oder Unterschreiten eines festgelegten Grenzwerts ein oder aus. Je nach eingestelltem Schaltverhalten öffnet oder schließt der Schaltkontakt.

Grenzwertmelder können auf folgende Weise eingesetzt werden:

- Überwachung eines Grenzwerts mit einem Relais:
  bei Über- oder Unterschreiten eines Grenzwerts (oberer oder unterer Grenzwert) schaltet ein Relais.
- Überwachung von zwei Grenzwerten mit zwei Relais:
  bei Über- oder Unterschreiten des oberen Grenzwerts schaltet ein Relais und bei Über- oder Unterschreiten des unteren Grenzwerts schaltet ein weiteres Relais.

Beispiel: Überwachung von Grenzwerten mit einem oder zwei Relais

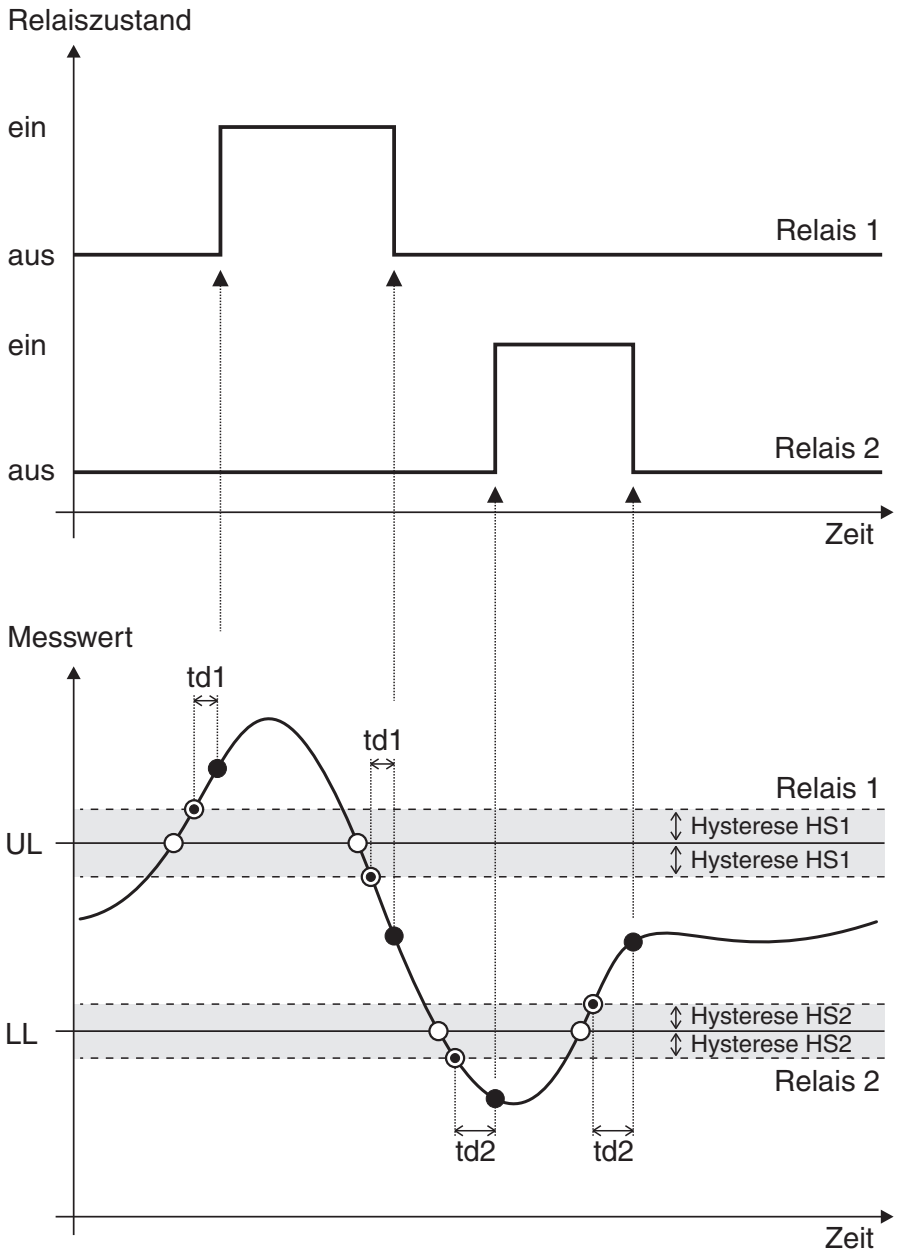


Bild 4-2 Schaltpunkte für Relais in der Funktion als Grenzwertmelder

○	Der eingestellte Grenzwert (UL/LL) wird über- oder unterschritten
◉	Die zum Grenzwert eingestellte Hysterese HS wird über- bzw. unterschritten. Die zum Grenzwert eingestellte Schaltverzögerung td wird gestartet.
●	Ist nach Ablauf der eingestellten Schaltverzögerung td der Grenzwert einschließlich Hysterese immer noch über- bzw. unterschritten, schaltet das Relais.

Einstelltabelle Grenzwertmelder:

Einstellung	Auswahl/Werte	Erläuterung
UL bzw. LL	beliebig innerhalb des Messbereichs	Oberer bzw. unterer Grenzwert. Einstellgenauigkeit entsprechend der Messwertanzeige. Bedienhinweis: – Mit **<UP><DOWN>** die erste (blinkende) Ziffer einstellen und mit **<ENTER>** bestätigen. – In gleicher Weise die anderen Ziffern einstellen.
HS	0 bis 10 % des Messbereichs	Hysterese. Differenz zwischen Schaltpunkt und Grenzwert, wenn sich der Messert vom Grenzwert wegbewegt. Die Hysterese bewirkt ein verzögertes Schalten des Relais nach Über- bzw. Unterschreiten des Grenzwerts. Bedienhinweis: – Mit **<UP><DOWN>** die erste (blinkende) Ziffer einstellen und mit **<ENTER>** bestätigen. – In gleicher Weise die anderen Ziffern einstellen.
td	00:00 ... 59:59	Schaltverzögerung (in Min:Sec). Zeitspanne, die ein Grenzwert (einschließlich Hysterese) überschritten sein muss, bevor das Relais schaltet. Bedienhinweis: – Mit **<UP><DOWN>** die Sekunden (rechte blinkende Ziffern) einstellen und mit **<ENTER>** bestätigen. – Anschließend mit **<UP><DOWN>** die Minuten (linke blinkende Ziffern) einstellen und mit **<ENTER>** bestätigen.

Hinweis
Hysterese und Schaltverzögerung verhindern häufiges Schalten bei Messwerten, die sich nahe am Grenzwert bewegen.

4.6.3 Timer für externes Sensor-Reinigungssystem

Funktion

Die Funktion Reinigung ermöglicht die zeitliche Steuerung eines Sensor-Reinigungssystems durch ein Relais des Messumformers. Das Relais arbeitet immer als Schließer.

Einstelltabelle Sensorreinigung:

Einstellung	Auswahl/Werte	Erläuterung
tr	1 ... 168 (Stunden)	Zeitintervall zwischen zwei Reinigungsvorgängen
tc	10 ... 300 (Sekunden)	Dauer des Reinigungsvorgangs. Während des Reinigungsvorgangs ist der Messwert eingefroren.
th	10 ... 900 (Sekunden)	Zeit zur Anpassung des Sensors an das Messmedium nach der Reinigung. Während der Anpassdauer ist der Messwert eingefroren.

Bedienhinweise zum Einstellen der Zahlenwerte:

- Mit **<UP><DOWN>** die erste (blinkende) Ziffer einstellen und mit **<ENTER>** bestätigen.
- In gleicher Weise die anderen Ziffern einstellen.
- Nach der letzten Ziffer gelangen Sie zur nächsten Einstellung
- Nach Eingabe aller drei Werte für ist Einstellung der Sensorreinigung abgeschlossen

Hinweis

Während des Reinigungsvorgangs (tc) und der Anpassdauer (th) ist kein Überprüfen/Einstellen der Zellenkonstante möglich. Sollte ein Reinigungsvorgang während einer laufenden Überprüf-/Einstellroutine fällig sein, wird der Start verzögert, bis die Routine beendet ist. Der Startzeitpunkt aller darauffolgenden Reinigungsvorgänge verschiebt sich entsprechend der Verzögerung nach hinten.

4.6.4 Anzeige der Relaiszustände in der Betriebsebene

In der Betriebsebene erscheint bei einem aktiven Relais die Statusanzeige REL 1 bzw. REL 2. Je nach eingestelltem Schaltverhalten ist der Relaiskontakt dabei entweder offen oder geschlossen.

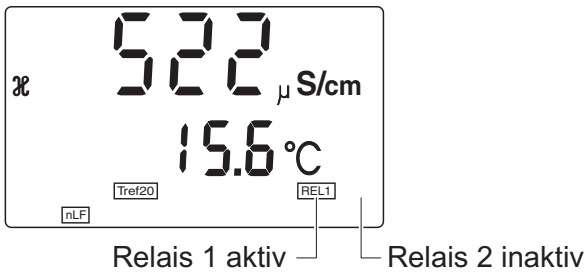


Bild 4-3 Anzeige der Relaiszustände im Betriebsmodus

4.7 Zellenkonstante überprüfen/einstellen

Üblicherweise kann die vom Hersteller festgestellte Zellenkonstante den Lieferdokumenten oder entsprechenden Bedruckungen des Sensors entnommen werden.

Hinweis
Bei den Leitfähigkeitsmesszellen mit den Zellenkonstanten 1 cm^{-1}, 0,1 cm^{-1} und 0,01 cm^{-1} (siehe Konfiguration, Einstellung C in) ist keine Änderung der Zellenkonstante möglich.

Warum Zellenkonstante überprüfen/einstellen?

Durch Alterung verändern sich die Eigenschaften der Zelle geringfügig, z. B. durch Ablagerungen. Als Folge wird ein ungenauer Messwert angezeigt. Die ursprünglichen Eigenschaften der Zelle können oft bereits durch Reinigen der Zelle wiederhergestellt werden. Beim nachfolgend beschriebenen Verfahren wird die aktuelle Zellenkonstante ermittelt, im Messumformer abgespeichert und für alle zukünftige Messungen verwendet.

Einstellbereich

Der Einstellbereich für die Zellenkonstante hängt vom Sensortyp ab (siehe Konfiguration, Einstellung C in):

Sensortyp	Einstellbereich
700	0,090 ... 1,500 cm^{-1}
600	0,090 ... 1,500 cm^{-1}
300	0,090 ... 1,500 cm^{-1}
10	5,00 ... 15,00 cm^{-1}
1	(keine Einstellung möglich)
0.1	
0.01	
uAr	0,090 ... 1,500 cm^{-1}

Verfahren

Zur Ermittlung wird die Leitfähigkeitsmesszelle in einen Leitfähigkeits-Standard (0,01 mol/l Kaliumchloridlösung) getaucht. Als Referenztemperatur wird automatisch 25 °C eingestellt. Bei dieser Temperatur besitzt der Kontrollstandard eine Leitfähigkeit von 1413 µS/cm. Bei einer Abweichung kann der Messwert durch Verändern der Zellenkonstante auf den Sollwert eingestellt werden.

Hinweis
Tauchen Sie die Leitfähigkeitsmesszelle nur in sauberem und nahezu trockenem Zustand in den Kontrollstandard ein. Verunreinigungen oder Wasser verändern die Leitfähigkeit des Kontrollstandards. Verwenden Sie den Kontrollstandard nur einmal.

Prüf-/Einstellroutine

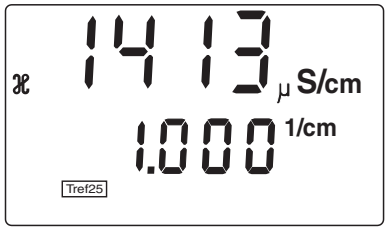
1 In der Messwertansicht:
<C> drücken.

Hinweis: Während der Prüf-/Einstellroutine sind die Zustände aller mit dem Leitfähigkeitsmesswert verknüpften Relais und Stromausgänge eingefroren.

2 Die Leitfähigkeitsmesszelle in den Kontrollstandard eintauchen.

Folgende Werte werden im Display angezeigt:

- Obere Zeile: Die gemessene Leitfähigkeit des Kontrollstandards
- Untere Zeile: Die eingestellte Zellenkonstante



3 Weicht die gemessene Leitfähigkeit vom Sollwert (= 1413 µS/cm) ab, kann mit **<UP><DOWN>** die Zellenkonstante so lange verändert werden, bis der Sollwert oder der nächstmögliche Wert angezeigt wird (1 Digit der Zellenkonstante entspricht etwas mehr als 1 µS/cm).

4 Die Leitfähigkeitsmesszelle wieder in Messposition bringen.



5 **<ENTER>** oder **<M>** drücken.

Das Display wechselt zur normalen Messwertansicht.

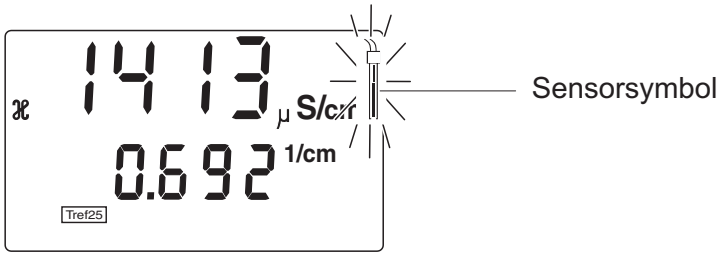
Die Zustände aller mit dem Leitfähigkeitsmesswert verknüpften Relais und Stromausgänge folgen wieder dem Messwert.

Ungültige Einstellung

Bei den Sensortypen 700, 600 und 300 ist die Eingabe ungültig, wenn der Wert um mehr als ±10 % von der nominalen Zellenkonstante abweicht:

Sensortyp	Gültigkeitsbereich
700	0,826 ... 1,008 cm^{-1} (0,917 cm^{-1}±10 %)
600	0,826 ... 1,008 cm^{-1} (0,917 cm^{-1}±10 %)
300	0,549 ... 0,669 cm^{-1} (0,609 cm^{-1}±10 %)

Das Verlassen Gültigkeitsbereichs ist bereits während des Einstellvorgangs am blinkenden Sensorsymbol erkennbar:



Ein Messbetrieb mit einer ungültigen Einstellung ist nicht möglich. Nach dem Wechsel zur Messwertansicht wird das Sensorsymbol und ein ungültiger Messwert angezeigt ("----"). Die Zustände aller mit dem Leitfähigkeitsmesswert verknüpften Relais und Stromausgänge bleiben weiter eingefroren.

Maßnahmen zur Behebung:

- Messzelle reinigen (siehe Betriebsanleitung der Messzelle)
- Leitfähigkeits-Kontrollstandard überprüfen und gegebenenfalls erneuern
- Anschließend die Prüf-/Einstellroutine wiederholen.

Falls diese Maßnahmen keinen Erfolg haben bzw. nicht durchgeführt werden können und ein Weitermessen dennoch gewünscht ist, kann die Prüf-/Einstellroutine wiederholt und ein gültiger Wert für die Zellenkonstante eingestellt werden. Beachten Sie dabei aber, dass die nachfolgenden Messwerte mit einem größeren Messfehler behaftet sind und das Messystem nicht mehr die angegebenen Spezifikationen erfüllt.

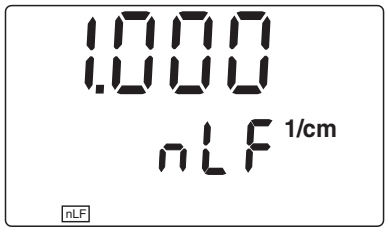
4.8 Anzeige von Geräteinfos

Folgende Informationen können Sie abrufen:

- Konfigurationsdaten. Wechseln Sie dazu in die Konfigurationsebene. Wenn Sie bei der Passwortabfrage **<ESC>** drücken, können Sie im Betrachtermodus alle Einstellungen ansehen (siehe Abschnitt 4.4.1 KONFIGURATIONSEBENE AUFRUFEN).
- Parametrierdaten. Wechseln Sie dazu in die Parametrierebene. Wenn Sie bei der Passwortabfrage **<ESC>** drücken, können Sie im Betrachtermodus alle Einstellungen ansehen (siehe Abschnitt 4.5.1 PARAMETRIEREBENE AUFRUFEN).
- Zellenkonstante
- Verfahren zur Temperaturkompensation
- Softwareversion

Zellenkonstante und Softwareversion ansehen

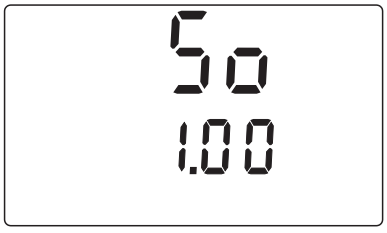
Um die eingestellte Zellenkonstante abzurufen, drücken Sie in der Messwertansicht (Betriebsebene) **<ENTER>**.



Zusätzlich wird in der zweiten Displayzeile das eingestellte Verfahren zur Temperaturkompensation angezeigt:

- nLF: Temperaturkompensation mittels nichtliearer Temperaturfunktion
- (Zahlenwert) %/K: Temperaturkompensation mittels linearer Temperaturfunktion mit dem angegebenen Temperaturkoeffizienten.
- ----: Keine Temperaturkompensation

Mit **<UP><DOWN>** wechseln Sie zur Anzeige der Softwareversion (So):



Mit **<M>** gelangen Sie zurück zur Messwertansicht.

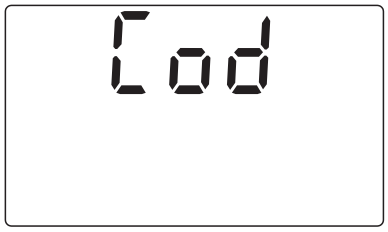
4.9 Prüfmodus

Allgemeines

Der Prüfmodus kann für folgende Zwecke verwendet werden:

- Einstellen bestimmter Stromwerte an den Stromausgängen zu Testzwecken
- Ein- und Ausschalten von Relais zu Testzwecken (Option RT und RT RS)
- Prüfen der RS 485 Kommunikation (Option RT RS)

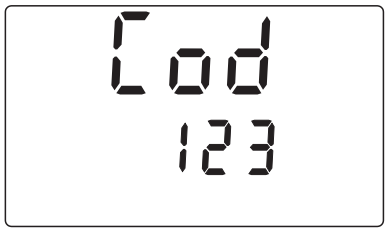
Prüfablauf



1 **<ESC>** gedrückt halten und gleichzeitig **<UP>** kurz drücken.

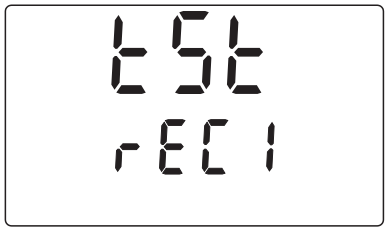
Hinweis: Mit **<M>** oder **<C>** können Sie den Prüfmodus jederzeit wieder verlassen.

2 **<ENTER>** drücken.



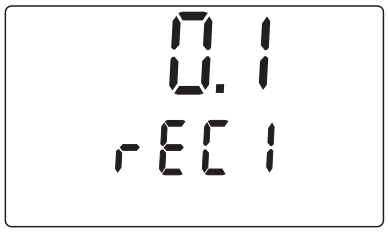
Das eingestellte Passwort wird angezeigt ("000" = Passwortschutz deaktiviert).

3 Mit **<ENTER>** weiter zum nächsten Prüfpunkt.



Test des Stromausgangs 1.

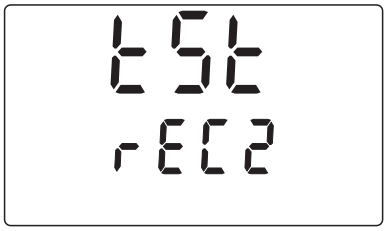
4 **<ENTER>** drücken.



Hier können Sie einen festen Stromwert am Stromausgang 1 einstellen:

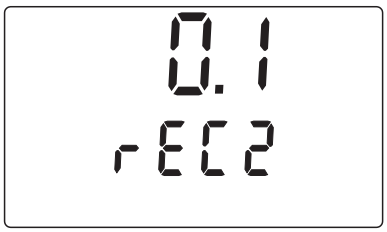
- Mit **<M>** stellen Sie 0.1 mA ein
- Mit **<C>** stellen Sie 20.0 mA ein
- Mit **<UP><DOWN>** können Sie den Wert beliebig erhöhen oder Verringern (Einstellbereich 0.0 bis 20.5 mA)

5 Mit **<ENTER>** weiter zum nächsten Prüfpunkt.



Test des Stromausgangs 2
(nur bei Option RT und RT RS).

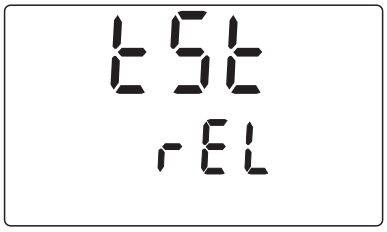
6 **<ENTER>** drücken.



Hier können Sie einen festen Stromwert am Stromausgang 2 einstellen:

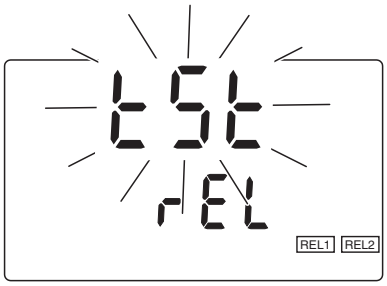
- Mit **<M>** stellen Sie 0.1 mA ein
- Mit **<C>** stellen Sie 20.0 mA ein
- Mit **<UP><DOWN>** können Sie den Wert beliebig erhöhen oder Verringern (Einstellbereich 0.0 bis 20.5 mA)

7 Mit **<ENTER>** weiter zum nächsten Prüfpunkt.



Test der Relais
(nur bei Option RT und RT RS).

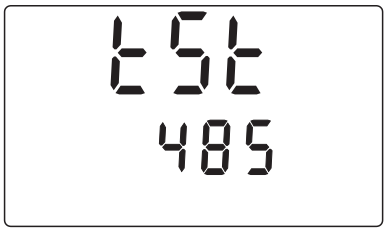
8 **<ENTER>** drücken.



Die Anzeige tSt blinkt. Jetzt können Sie einzelne Relais manuell ein- und ausschalten:

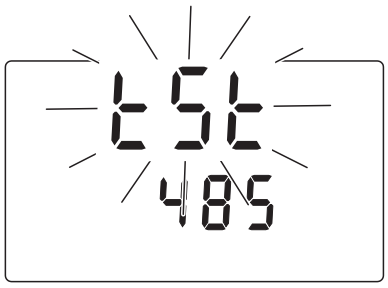
- Mit **<ESC>** schalten Sie das Relais 1 ein/aus
- Mit **<UP>** schalten Sie das Relais 1 ein/aus

9 Mit **<ENTER>** weiter zum nächsten Prüfpunkt.



Test der RS 485-Kommunikation
(Option RT RS).

10 **<ENTER>** drücken.



Die Anzeige tSt blinkt. Der Test der RS 485-Kommunikation ist aktiv.

Die RS-485-Schnittstelle arbeitet als Repeater, d. h. alle empfangenen Blöcke werden wieder zurückgesendet.

Spezielle Befehle:

- Mit **<ESC>** sendet der Messumformer die Geräteidentifikation entsprechend dem RS-Befehl "RSID" mit RS 485-Protokoll
- Mit **<UP>** sendet der Messumformer die Geräteidentifikation entsprechend dem RS-Befehl "RSID" ohne RS 485-Protokoll (z. B. für Druckerausgabe)
- Mit **<ENTER>** beenden Sie den Test.

11 Mit **<M>** gelangen Sie zurück zur Betriebsebene.

5 Wartung und Reinigung

5.1 Wartung

Das Messgerät ist wartungsfrei.

5.2 Reinigung

Das Messgerät gelegentlich mit einem feuchten, weichen Tuch abwischen.



VORSICHT
Verwenden Sie zur Reinigung keinen Hochdruckreiniger (Gefahr von Wassereinbruch!). Verwenden Sie außerdem keine scharfen Reinigungsmittel wie Alkohole, organische Lösungsmittel oder chemische Reinigungsmittel. Derartige Reinigungsmittel können die Gehäuseoberfläche angreifen.

6 Was tun, wenn...

Leitfähigkeitsmesszelle läßt sich nicht in Betrieb nehmen

Ursache	Behebung
– Kontaktprobleme	– Anschlüsse der Leitfähigkeitsmesszelle überprüfen

Anzeige OFL

Ursache	Behebung
– Der Leitfähigkeits- oder Temperaturmesswert liegt außerhalb des Messbereichs	– Messbedingungen überprüfen

Zellenkonstante außerhalb des gültigen Bereichs

Ursache	Behebung
– Leitfähigkeitsmesszelle verschmutz	– Leitfähigkeitsmesszelle gemäß Betriebsanleitung reinigen
– Kontrollstandard verschmutzt	– Neuen Kontrollstandard verwenden – Nur saubere und nahezu trockene Leitfähigkeitsmesszelle in den Kontrollstandard eintauchen Hinweis: Kontrollstandard immer nur einmal verwenden.
– Schwankende Temperaturmesswerte	– Für stabile Temperaturen sorgen

Messung liefert unplausible Messwerte

Ursache	Behebung
– Kontaktprobleme	– Anschlüsse der Messkette überprüfen
– Leitfähigkeitsmesszelle verschmutzt	– Leitfähigkeitsmesszelle gemäß Betriebsanleitung reinigen
– Lufteinschluss im Elektrodenbereich der Messzelle	– Für luftblasenfreie Messumgebung sorgen
– Falsche Temperaturkompensation	– Bei Kompensation mittels linearer Temperaturfunktion den Temperaturkoeffizienten überprüfen/korrigieren

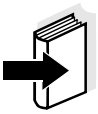
Ursache	Behebung
– Falsche Referenztemperatur eingestellt	– Eingestellte Referenztemperatur korrigieren

Stromausgang liefert keinen Strom

Ursache	Behebung
– Bei Verdrahtung mit dem Flow-Control wurde dessen Schaltschwelle unterschritten	– Stromausgang im Prüfmodus überprüfen (siehe Abschnitt 4.9). – Durchfluss neu einstellen



Ursache	Behebung
– Hardwarefehler	– WTW kontaktieren

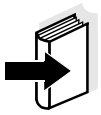


Hinweis
Weitere mögliche Fehler und deren Behebung finden Sie in der Betriebsanleitung zur Leitfähigkeitsmesszelle.

7 Zubehör

Kabel und Klemmkasten zur Kabelverlängerung

Beschreibung	Modell	Best-Nr.
Kabelstecker	K 170	109 508
Kabel	EK/170	108 206
Passiver Klemmkasten	KI/S	108 606



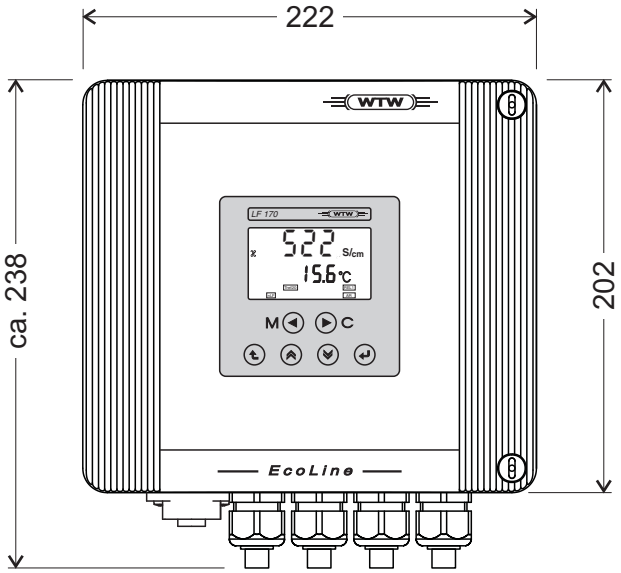
Hinweis
Weiteres Zubehör finden Sie im WTW-Katalog oder im Internet unter www.WTW.com.

8 Technische Daten

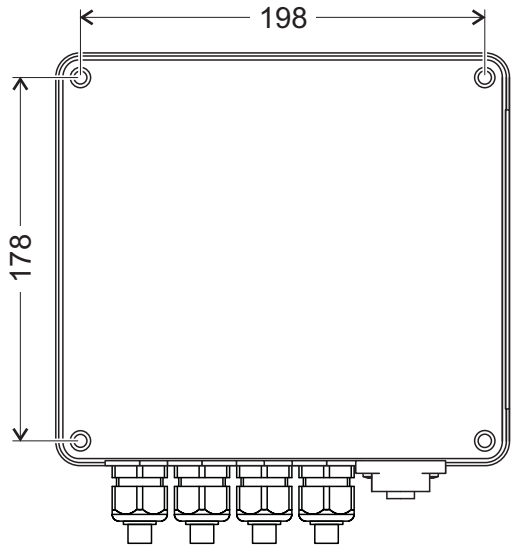
8.1 Allgemeine Daten

Abmessungen

Frontansicht:



Rückansicht:



Seitenansicht:

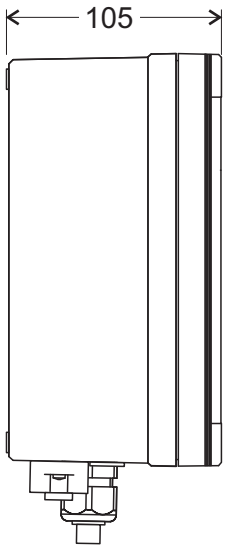


Bild 8-1 Maßzeichnung LF 170(Maße in mm)

Prüfzeichen CE

Mechanischer Aufbau

Gehäusematerial	Glasfaserverstärktes Polycarbonat
Tastaturfolie	Polyester
Gewicht	ca. 2,2 kg
Schutzart	IP 66

Umgebungsbedingungen

Temperatur	
Betrieb	-25 °C ... +55 °C (-13 ... 131 °F)
Lagerung	-25 °C ... +65 °C (-13 ... 149 °F)
Relative Luftfeuchte	
Jahresmittel	≤ 90 %
Betauung	Möglich

Elektrische Daten

Versorgungsspannung	Nennspannung (je nach Variante):	● 230 V AC (-15 % + 10 %) ● 115 V AC (-15 % + 10 %) ● 24 V AC (-15 % + 10 %) ● 24 V DC (-30 % + 20 %)
	AC-Frequenz:	48 - 62 Hz
	Anschluss:	2-polig
Schutzklasse		II
Überspannungskategorie		II
Leistungsaufnahme		Maximal ca. 18 W

Elektrische Anschlüsse

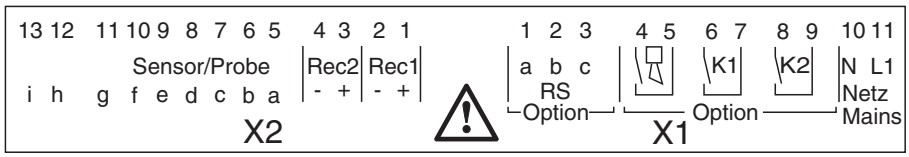


Bild 8-2 Klemmleiste

Anschlusstechnik

Anschlüsse	– 7-polige Sensoreingangsbuchse an der Gehäuseunterseite – Schraubenlose Steckklemm-Anschlüsse im Gehäuse über Kabelverschraubungen
Anschlussquerschnitt	0,5 ... 2,5 mm^2
Kabelzuführungen	4 Kabelverschraubungen PG 13,5 / Klemmbereich 10 ... 14 mm

Relais (Option RT und RT RS)

Relaiskontakte	Galvanisch getrennt
Max. Schaltspannung	250 V AC bzw. 30 V DC
Max. Schaltstrom	5 A (AC und DC)
Max. Schaltleistung	150 W (ohmsche Last)
Relais K1 und K2	Programmierbar als: – Melderelais bei Ausfall der Versorgungsspannung – Melderelais bei "eingefrorenen" Ausgängen – Grenzwertmelder – Timer Schaltverhalten einstellbar

Stromausgänge

Ausgang	Galvanisch getrennt von den Sensoren
Strombereich	Einstellbar: – 0 - 20 mA – 4 - 20 mA
Genauigkeit	0,1 % vom Stromwert ± 50 µA, Bürde max. 600 Ω
Funktionen	– 1 x Analogausgang für Leitfähigkeitsmesswert – 1 x Analogausgang für Temperaturmesswert (Option RT und RT RS) Dämpfung einstellbar

Digitale Schnittstellen

1x RS 485 (Option RS)

EMV Produkt- und Systemeigenschaften

EN 61326	EMV-Anforderungen für elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz – Störfestigkeit gemäß EN 61326/A1 Tabelle A.1 – Betriebsmittel für industrielle Bereiche, vorgesehen für unentbehrlichen Betrieb – Störaussendungsgrenzwerte Betriebsmittel der Klasse B
System-Blitzschutz	Erweiterte Schutzeigenschaften gegenüber EN 61326/A1 Tabelle A.1
FCC, class A	

Gerätesicherheit

Angewandte Normen	– EN 61010-1

8.2 Messeigenschaften

8.2.1 Leitfähigkeitsmessung

Anschließbare Leitfähigkeitsmesszellen	Zwei- oder Vierelektrodenmesszellen
Anzeige- und Messbereich	Einstellbar (abhängig vom Messzellentyp): – 0,000 ... 1,999 µS/cm – 0,00 ... 19,99 µS/cm – 0,0 ... 199,9 µS/cm – 0 ... 1999 µS/cm – 0,00 ... 19,99 mS/cm – 0,0 ... 199,9 mS/cm – 0 ... 1000 mS/cm – Auto (automatische Messbereichswahl)
Auflösung	Abhängig vom Messbereich: – 0,001 µS/cm ... 1 mS/cm
Genauigkeit	0,5 % vom Messwert ± 1 digit
Referenztemperatur	Einstellbar: – 25 °C oder 20 °C
"Kalibrierung"	Überprüfung und Einstellung der Zellenkonstante mittels Kontrollstandard (0,01 molare Kaliumchloridlösung)
Zulässiger Bereich für die Zellenkonstante	0,090 ... 1,500 cm^{-1}

Einstellbare Temperaturkompensation

Kompensationsverfahren	**Temperaturbereich**
Linear mit einstellbarem Temperaturkoeffizienten im Bereich 0,50 ... 3,00 %/K	0 ... 60 °C (32 ... 140 °F)
nicht linear	5 ... 35 °C (41 ... 95 °F) nach DIN EN 27888 / ISO 7888 35 ... 60 °C (95 ... 140 °F) nach WTW-Verfahren
keine	

8.2.2 Salinitätsmessung

Anzeige- und Messbereich	0,0 ... 70,0 Sal
Auflösung	0,1 Sal
Referenztemperatur	20 °C

8.2.3 Temperaturmessung

Temperaturmessfühler	NTC (im Sensor integriert)
Messbereich	0,0 ... 130,0 °C (je nach Messzellentyp)
Auflösung	0,1 K
Genauigkeit	0,2 K ± 1 digit
Abgleichmöglichkeit	Manuell über Vergleichsmessung um ± 0,5 K

9 Verzeichnisse

Dieses Kapitel bietet Ihnen Zusatzinformationen und Orientierungshilfen.

- Verzeichnis der Displayabkürzungen (siehe Abschnitt 9.1)
- Fachwortverzeichnis (siehe Abschnitt 9.2)
- Stichwortverzeichnis (siehe Abschnitt 9.3)

9.1 Displayabkürzungen

Konfiguration	CoD	Passwort
	CO	Ausgangspunkt der Konfigurationsebene
	Crn	Messmodus und -bereich
	Cr1	Stromausgang 1
	Cr2	Stromausgang 2
	rEC	Analogausgang
	Crc	Relaisfunktion
	nF	Keine Funktion
	PS	Netzspannungsüberwachung
	FrC	Melderelais bei "eingefrorenem" Ausgang
	UL.LL	Grenzwertmelder
	CS	Reinigungsystem
	CrF	Relais-Schaltverhalten
	O	Öffner (Relais)
	C	Schließer (Relais)
Parametrierung Hauptebene	PA	Ausgangspunkt der Parametrierebene
	Pr1	Stromausgang 1
	Pr2	Stromausgang 2
	PL	Grenzwertmelder
	P IF	Schnittstelle RS 485
	PCd	Passwort
	Pt	Temperaturabgleich
	Ptr	Referenztemperatur

	PtF	Temperaturkompensation
	vAr	Variable Zellenkonstante
	nLF	Nichtlineare Funktion
	PCS	Reinigungssystem
Parametrierung Relais	UL	Oberer Grenzwert
	LL	Unterer Grenzwert
	HS	Hysterese
	td	Schaltverzögerung
	tr	Reinigungsintervall
	tc	Reinigungsdauer
	th	Anpassdauer
Parametrierung Stromausgänge	d1	Dämpfung
Verschiedenes	So	Softwareversion
	tSt	Testmodus

9.2 Fachwortverzeichnis

Das Fachwortverzeichnis (Glossar) erklärt kurz die Bedeutung der Fachbegriffe. Fachbegriffe, die der Zielgruppe bekannt sein müssten, werden hier jedoch nicht erläutert.

Auflösung Kleinste von der Anzeige eines Messgeräts noch darstellbare Differenz zwischen zwei Messwerten.

AutoRange Bezeichnung für eine automatische Messbereichswahl.

Konduktometrie Bezeichnung für die LeitfähigkeitsMesstechnik.

Leitfähigkeit Kurzform für den Begriff spezifische elektrische Leitfähigkeit. Sie ist ein Messwert für die Eigenschaft eines Stoffs, den elektrischen Strom zu leiten. Im Bereich der Wasseranalytik ist die elektrische Leitfähigkeit ein Maß für die in einer Lösung enthaltenen ionisierten Stoffe.

Messeinrichtung Der Begriff Messeinrichtung umfasst die komplette zur Messung verwendete Geräteausstattung bestehend z. B. aus Messgerät und Sensor. Hinzu kommen Kabel und eventuell Verstärker, Klemmkasten und Armatur.

Messgröße Die Messgröße ist die physikalische Größe, die durch die Messung erfasst wird, z. B. Leitfähigkeit oder Temperatur.

Messlösung Bezeichnung für die messbereite Probe. Eine Messprobe wird aus der Analysenprobe (Urprobe) gewöhnlich durch Aufbereitung erhalten. Messlösung und Analysenprobe sind dann identisch, wenn keine Aufbereitung erfolgte.

Messwert Der Messwert ist der spezielle, zu ermittelnde Wert einer Messgröße. Er wird als Produkt aus Zahlenwert und Einheit angegeben (z. B. 3 m; 0,5 s; 5,2 A; 373,15 K).

Referenztemperatur Festgelegte Temperatur zum Vergleich temperaturabhängiger Messwerte. Bei Leitfähigkeitsmessungen erfolgt eine Umrechnung des Messwerts auf einen Leitfähigkeitswert bei 20 °C oder 25 °C Referenztemperatur.

Salinität Die absolute Salinität S_A eines Meerwassers entspricht dem Verhältnis der Masse der gelösten Salze zur Masse der Lösung (in g/Kg). In der Praxis ist diese Größe nicht direkt messbar. Für ozeanographische Überwachungen wird daher die praktische Salinität verwendet. Sie wird durch eine Messung der elektrischen Leitfähigkeit bestimmt.

Salzgehalt Allgemeine Bezeichnung für die im Wasser gelöste Salzmenge.

Temperaturfunktion Bezeichnung für eine mathematische Funktion, die das Temperaturverhalten z. B. einer Messprobe, eines Sensors oder eines Sensorteiles wiedergibt.

Temperaturkoeffizient Wert der Steigung einer linearen Temperaturfunktion.

Temperatur-kompensation Bezeichnung für eine Funktion, die den Einfluss der Temperatur auf die Messung berücksichtigt und entsprechend umrechnet. Die Funktionsweise der Temperaturkompensation ist je nach zu bestimmender Messgröße unterschiedlich. Bei konduktometrischen Messungen erfolgt eine Umrechnung des Messwerts auf eine definierte Referenztemperatur. Für potentiometrische Messungen erfolgt eine Anpassung des Steilheitswerts an die Temperatur der Messprobe, jedoch keine Umrechnung des Messwerts.

Zellenkonstante k Von der Geometrie abhängige Kenngröße einer LeitfähigkeitsMesszelle.

9.3 Stichwortverzeichnis

A
Abmessungen 55

B
Besondere Benutzerqualifikationen 9
Bestimmungsgemäßer Gebrauch 10
Betriebsebene 21
Betriebssicherheit 10

E
Einstelltabelle
- Konfiguration 24
- Parametrierung (Hauptebene) 31
- Parametrierung Grenzwertmelder 38
- Parametrierung Sensorreinigung 39

Elektrische Daten 56
EMV-Eigenschaften 58

F
Freifeldmontage 11

G
Gefahrloser Betrieb 10
Gerätetest (Testmodus) 45
Gerätevarianten 6
Grenzwertmelder (Relais)
- Grenzwerte 38
- Grundlagen 36
- Hysterese 38
- Schaltverzögerung 38

K
Kalibrierdaten anzeigen 44
Kalibrieroutine 42
Klemmleiste
- Überblick 12

Konfigurationsebene 21

M
Messmodus 24

P
Parametrierebene 21
Passwort
- Eingeben 22, 29
- Einstellen 32

PROFIBUS-Anbindung 7

R
Relais
- Anzeige in der Messwertansicht 40
- Funktion 28
- Schaltverhalten 28
- Überwachung "Messwert eingefroren" . 35
- Überwachung der Netzspannung 35

RS 485 7

S
Schnittstellenparameter 32
Sensorreinigung
- Anpassdauer 39
- Funktion 39
- Reinigungsdauer 39
- Reinigungsintervall 39

Sensortyp 24
Softwareversion anzeigen 44
Stromausgang
- Betriebsart 25
- Dämpfung 31, 32
- Strombereich 31, 32

T
Temperaturmessung
- Abgleich 33

Typenschild 7

U
Umgebungsbedingungen 56

V
Versorgungsspannung 56

Z
Zellenkonstante anzeigen 44

Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH

Dr.-Karl-Slevogt-Straße 1
D-82362 Weilheim

Germany

Tel: +49 (0) 881 183-0
+49 (0) 881 183-100
Fax: +49 (0) 881 183-420
E-Mail: Info@WTW.com
Internet: http://www.WTW.com