

Leitfähigkeits-Converter UNICON®-LF

Konduktive Leitfähigkeitsmessung mit 2- und 4-Elektroden-Messzellen

Merkmale

- Messbereich frei programmierbar von 0 ... 5,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0 ... 500 mS/cm (0 ... 0,500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bis 50,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ mit Reinstwasser-Messzelle)
- Ausgang 4 ... 20 mA für Leitfähigkeit, 2-Leitertechnik
- 2. Messbereich für Leitfähigkeit, durch ext. Steuersignal umschaltbar
- Temperaturkompensation mit Pt100 oder Pt1000 Fühler
- Überwachung Reinstwasser (Pharma) nach USP<645>
- Ausgang 4 ... 20 mA für Temperatur, 2-Leitertechnik, frei programmierbar
- 2 Alarmausgänge, Transistor potentialfrei
- Galvanische Trennung Eingänge/Ausgänge
- Simulationsbetrieb (Handbetrieb) für Leitfähigkeit und Temperatur
- Schutzart IP65



Allgemeines

Der Leitfähigkeits-Converter UNICON-LF wird zur konduktiven Messung der Leitfähigkeit von Flüssigkeiten eingesetzt. Je nach Leitfähigkeit des Mediums werden als Sensoren 2-Elektroden-Messzellen (z.B. Reinstwasser) oder 4-Elektroden-Messzellen (z.B. Brauchwasser, Waschlaugen, Säuren, Laugen usw) eingesetzt.

Kurzinfo

Programmierung	Die Programmierung erfolgt über die frontseitige Folientastatur in Verbindung mit einem 2-zeiligen LCD-Display.
Alarmausgänge	Die Alarmausgänge lassen sich als min. oder max. Funktion programmieren. Die Schaltzustände werden im LCD-Display angezeigt.
USP-Alarm	Bei Geräten mit der Option 14 lassen sich die Alarmkontakte zur Überwachung von Reinstwasser nach USP<645> (US. Pharmacopeia) konfigurieren. Die Alarmausgänge schalten dann immer auf den Grenzwert gemäß Leitfähigkeits-Temperatur-Tabelle (Seite 12). Dabei kann zwischen Öffner- und Schließerfunktion gewählt werden.
USP Kalibrierung	Geräte mit Option 14 verfügen über eine spezielle Routine für die Kalibrierung des Messsystems gemäß Vorgaben nach USP<645>. Benötigt werden dazu rückführbare Prüfmittel nach NIST (National Institute of Standards and Technology U.S), z.B. die Kalibrierlösung EC23,8 und ein Präzisions-Stabthermometer Modell N63802.

Technische Daten

Hilfsspannung

Schleifenspannung	: 14 ... 30 V DC, 2-Leitertechnik
Arbeitstemperatur	: 0 ... 50 °C
Trennung	: Leitfähigkeitsausgang/Temperaturausgang/Alarmausgang 1/ Alarmausgang 2/Messbereichumschaltung
Prüfspannung	: 500V DC
CE - Konformität	: erfüllt die Normen EN50022, IEC61000-4-3/4/5

Leitfähigkeitsmessung

Einheit	: programmierbar $\mu\text{S/cm}$; mS/cm ; $\text{k}\Omega/\text{cm}$; $\text{M}\Omega/\text{cm}$
Dezimalstellen	: "-"- 0 ... 3 Stellen (abhängig von der Einheit)
Anzeigebereich	: "-"- 500 ... 9999 Digit (abhängig von der Einheit und den Dezimalstellen)
min./max. Messbereich	: 0 ... 5,00 $\mu\text{S/cm}$ bis 0 ... 500,0 mS/cm ; 0 ... 0,500 $\mu\text{S/cm}$ / 0 ... 50,0 $\mu\text{S/cm}$ mit Reinstwasser Messzelle
Temperaturkompensation	: nichtlinear für Reinstwasser und natürliche Wässer linear einstellbar von 0,000 ... 8,000 $\%/^{\circ}\text{C}$
Zellenkonstante	: programmierbar im Bereich 0,080 ... 4,000
Standardfehler	: $\pm 0,5\%$ vom Messwert $\pm 2\text{Digit}$
Temperaturkoeffizient	: $<100\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$
Messrate	: ca. 3/Sekunde

Temperaturausgang

Ausgangssignal	: 4 ... 20mA
Bürde	: $\text{RA} [\Omega] \leq \frac{\text{Hilfsspannung} - 14\text{ V}}{0,02\text{ A}}$
Temperaturfühler	: Pt100 oder Pt1000 nach DIN IEC 751 Klasse A
Einheit	: programmierbar $^{\circ}\text{C}$; $^{\circ}\text{F}$
Messbereich	: programmierbar $-40,0 \dots +160,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
min. / max. Mess-Spanne	: $25,0\text{ }^{\circ}\text{C} / 200\text{ }^{\circ}\text{C}$
Standardfehler	: $\pm 0,1\% \pm 1\text{ Digit}$
Temperaturkoeffizient	: $<50\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$
Linearisierungsfehler	: $\pm 0,1\%$

Alarmausgänge

Transistorausgang	: 14 ... 30 V DC, max. 60 mA, mit elektronischer Strombegrenzung
Spannungsabfall	: $< 2\text{ V}$

Messbereichumschaltung

Eingangswiderstand	: $>10\text{ k}\Omega$
Messbereich 1 aktiv	: $U = 0 \dots 3\text{ V DC}$
Messbereich 2 aktiv	: $U = 12 \dots 30\text{ V DC}$

Display

Umfang	: LCD-Punktmatrix, 3,8 mm Zeichenhöhe
	: 2 Zeilen je 16 Zeichen

Gehäuse

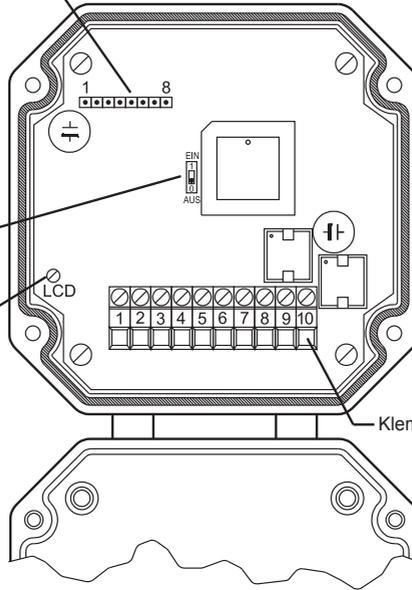
Ausführung	: Kopfmontage / Feldmontage,
Schutzart	: IP65
Material	: Polyamid Glasfaserverstärkt PA6-GF 15/15
Gewicht	: 0,36 kg
Anschluss	: Schraubklemme mit Drahtschutz, 2,5 mm^2 feindrätig, 4 mm^2 eindrätig
Frontfolie	: Polyester

Lageplan (Gehäusedeckel)

Steckverbinder für die Leitfähigkeitsmesszelle

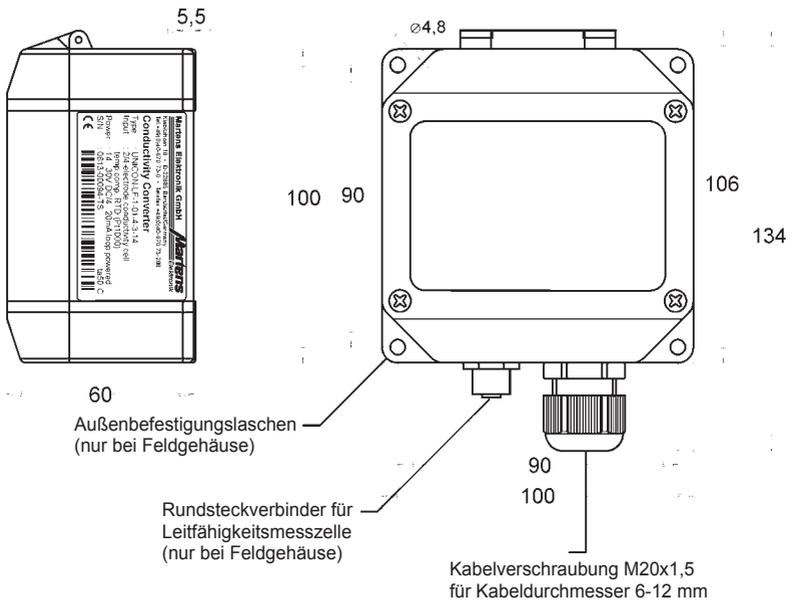
Schiebeschalter für Schreibschutz des EEPROM

Kontrastabgleich der LCD-Anzeige

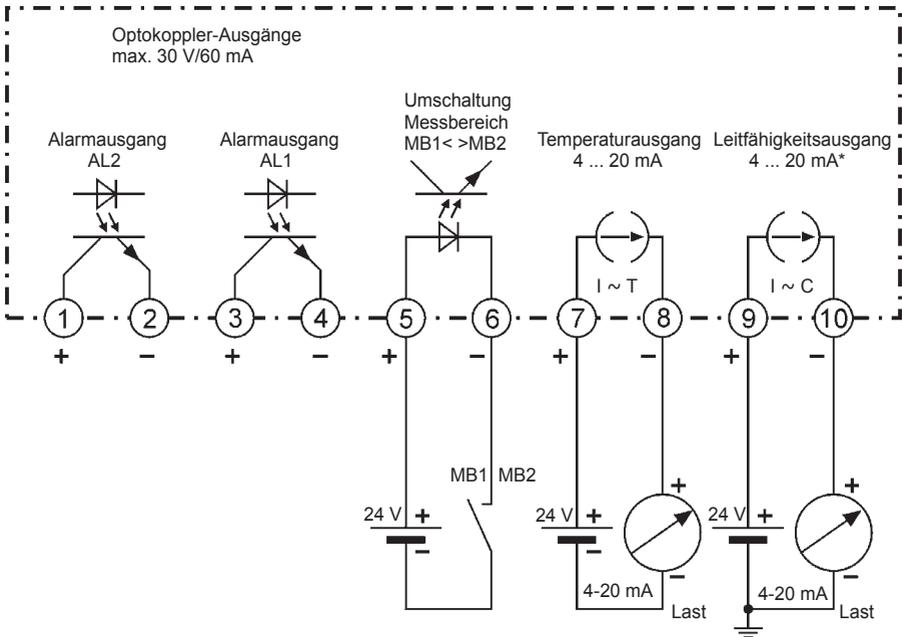


Klemmenleiste Ausgänge

Maßbild

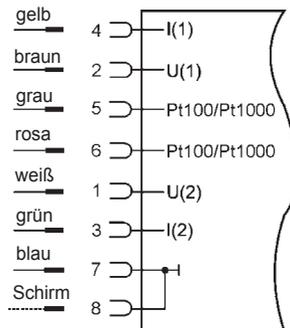


Anschlussbilder

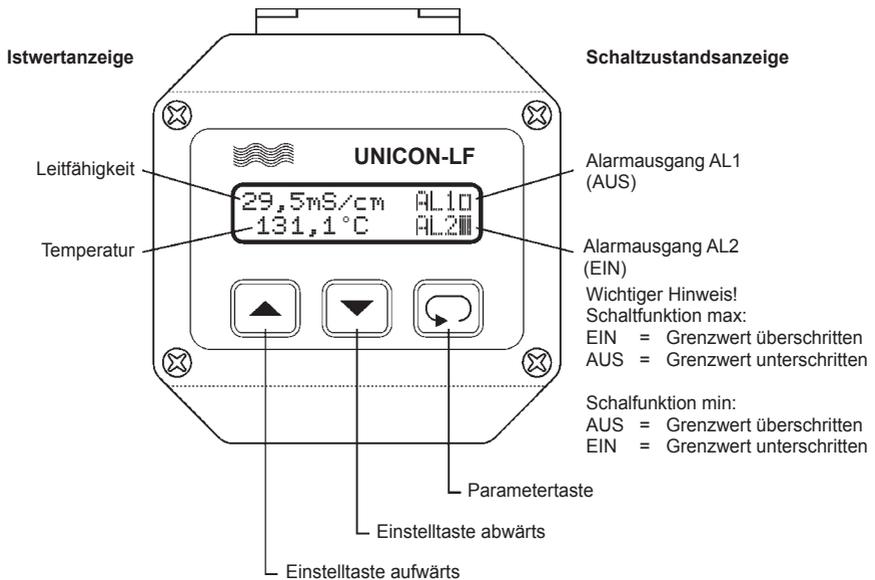


* Über die Klemmen 9 und 10 erfolgt die Versorgung des Converters.
 Bei Verwendung als Anzeigegerät werden die Klemmen 9 und 10 direkt mit der Hilfsspannung verbunden.

8-poliger Rundsteckverbinder für die Messzelle.
 (Anschlussbilder für Leitfähigkeitsmesszellen siehe gesondertes Datenblatt oder in der Bildpreisliste)



Bedien- und Anzeige-Elemente



Inbetriebnahme

Nach dem Einschalten initialisiert sich das Gerät. Im Display erscheint die Meldung über Gerätetyp und Softwareversion. Nach Ablauf der Initialisierung werden die aktuellen Messwerte für die Leitfähigkeit und Temperatur, sowie die Schaltzustände der Alarmausgänge angezeigt (Istwert-Anzeige).

Vor Inbetriebnahme muß das Gerät auf den gewünschten Anwendungsfall konfiguriert werden. Die Konfigurations-Parameter werden mit der Taste  aufgerufen. Die gewünschte Einstellung erfolgt mit den Tasten  und . Nach dem letzten Parameter ist die Konfiguration beendet und das Gerät zeigt wieder die Istwerte an.

Die Konfiguration wird auch beendet durch 2-Sekunden langes Betätigen der Taste  oder wenn länger als 120 Sekunden keine Taste betätigt wurde.

Option 14:

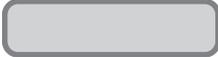
Soll das Gerät für die Überwachung von Reinstwasser nach USP<645> eingesetzt werden, muß der hierfür eingesetzte Alarmausgang auf USP-Alarm konfiguriert werden. Für die dann obligatorische regelmäßige Kalibrierung des Messsystems bietet das Gerät eine Kalibrierroutine. Bei entsprechender Anwendung werden alle Vorgaben nach USP<645>erfüllt (siehe auch Informationen auf Seite 11).

Programmierung

Hinweis zur Darstellung

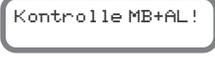


Parameter erscheint nur bei entsprechender Konfiguration



Parameter erscheint nur bei entsprechender Geräteausführung (siehe Bestellschlüssel)

Hinweis zu Meldungen



Einstellung Messbereich (MB) und Alarmkontakte (AL) müssen überprüft werden

Achtung! Es werden beim Konfigurieren immer nur die Parameter angezeigt, die nicht durch andere Parametereinstellungen ausgeschlossen wurden und innerhalb der Geräteausführung verfügbar sind.

Anzeige

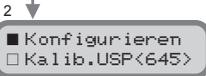
Beschreibung (eingetragene Werte sind Werkseinstellungen)



Istwertanzeige für Leitfähigkeit und Temperatur.
 Schaltzustandsanzeige der Alarmausgänge (nur bei aktivierten Ausgängen).
= Aus und =EIN



Sprache der Bedienerführung
 Auswahl mit den Tasten und .

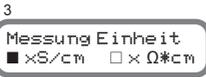


Dieser Parameter erscheint nur bei Geräten mit Option 14. Parameter für die Kalibrierung nach USP<645> siehe Seite 11.
 Auswahl mit den Tasten und .



Bei Auswahl **Kalibrieren** werden die vorherigen Kalibrier-Parameter gelöscht.

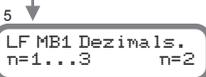
Konfigurieren



Messgröße für Leitfähigkeit oder Widerstand.
 Auswahl mit den Tasten und .



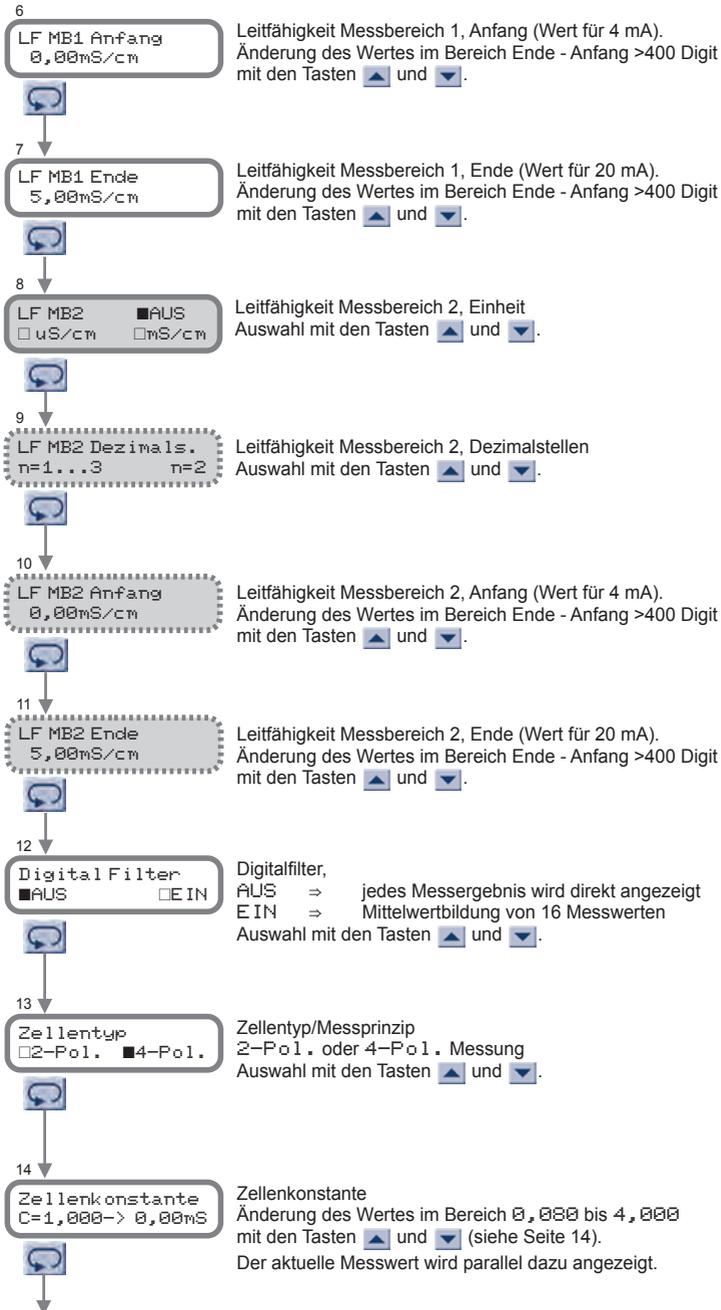
Leitfähigkeit Messbereich 1, Einheit
 Auswahl mit den Tasten und .



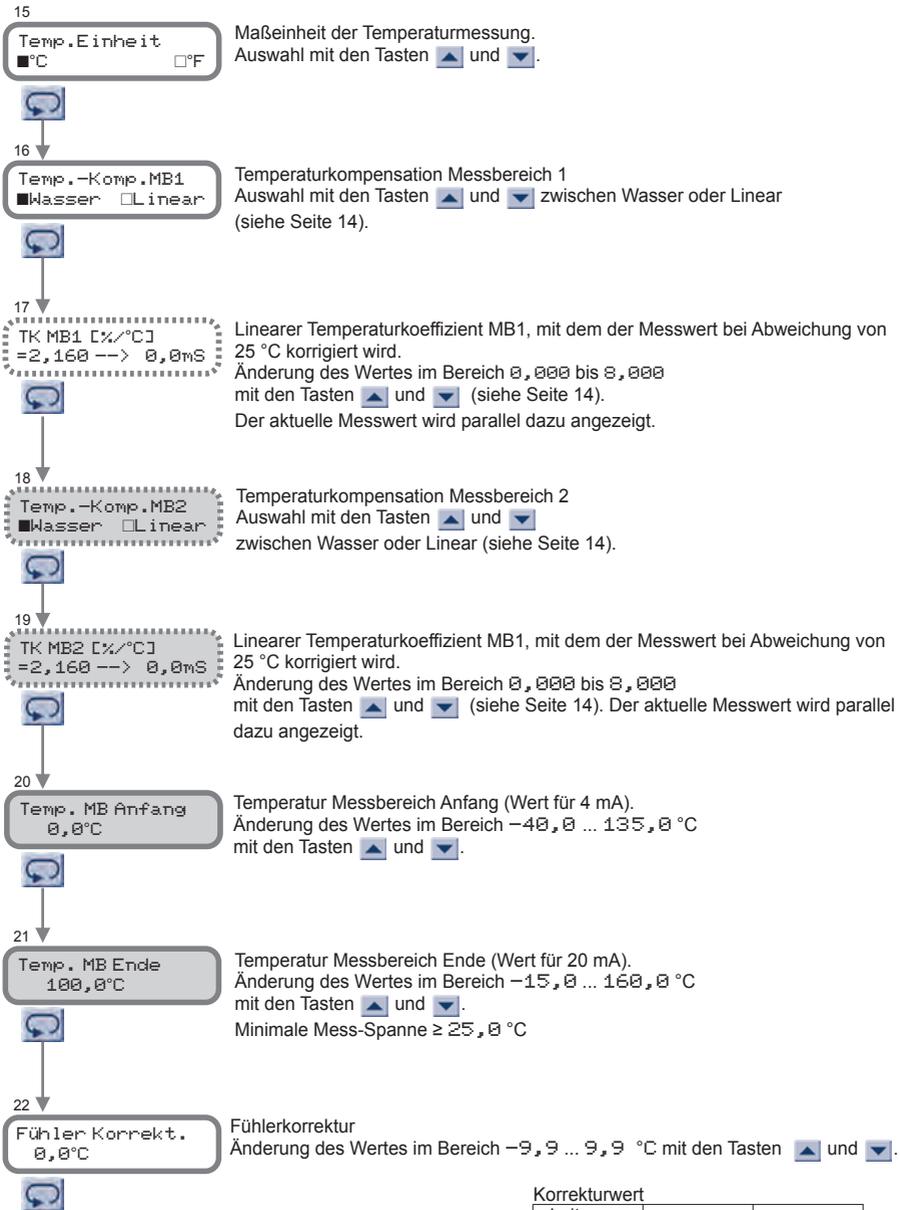
Leitfähigkeit Messbereich 1, Dezimalstellen
 Auswahl mit den Tasten und (abhängig von der Einheit).



weiter Seite 7



weiter Seite 8



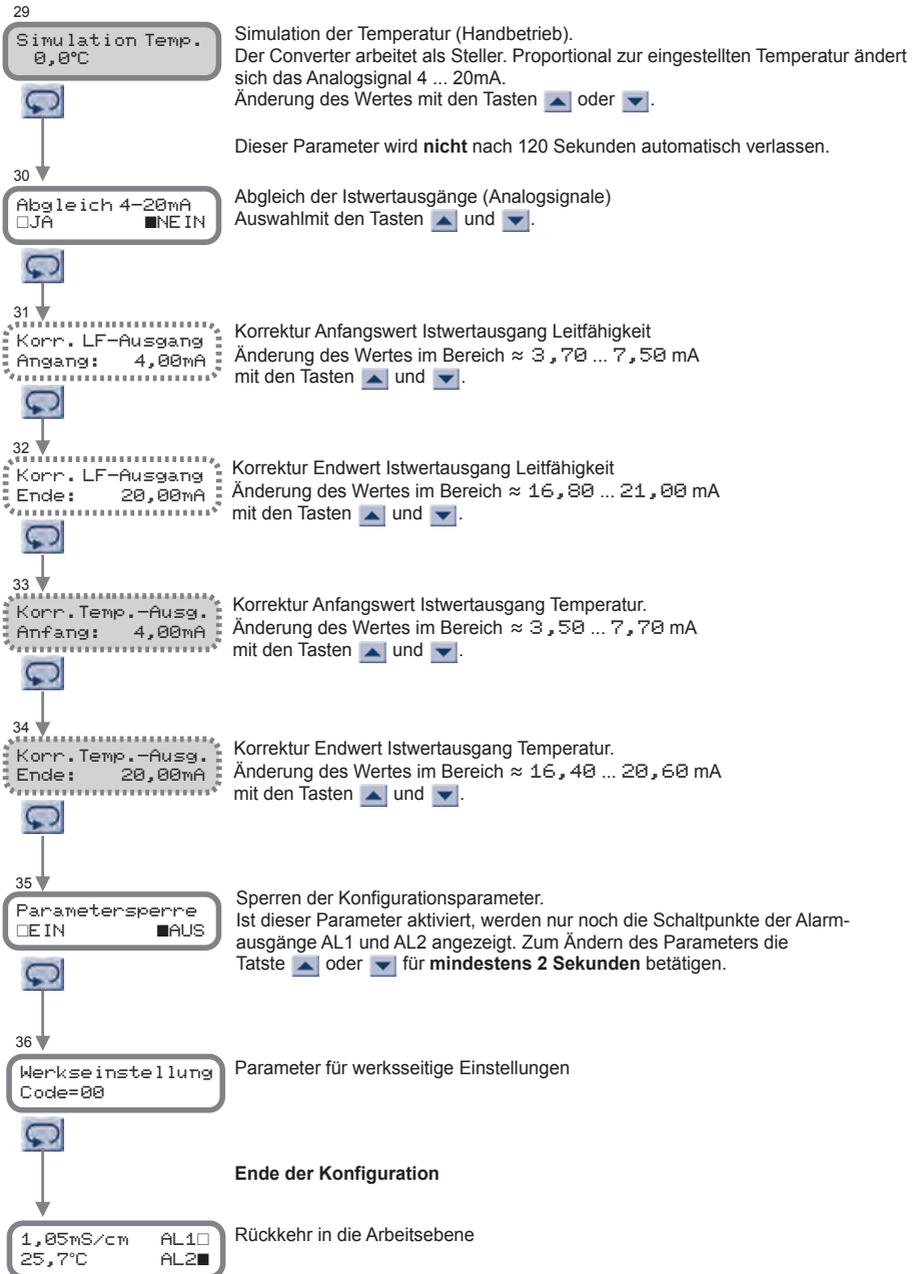
Korrekturwert

Leitungs- länge	Pt100	Pt1000
2 m	-0,7 °C	-0,1 °C
5 m	-1,8 °C	-0,2 °C
10 m	-3,6 °C	-0,4 °C
25 m	-8,9 °C	-0,9 °C

weiter Seite 9

- 23
- Alarm AL1
AUS ▼
- Alarmfunktion AL1
Der Alarm kann deaktiviert, dem MB1, dem MB2, der Temperatur und bei Geräten mit Option 14 auch der Messung nach USP<645> zugeordnet werden.
Auswahl mit den Tasten ▲ und ▼.
- 24
- Alarm AL1
 MIN MAX
- Schaltverhalten AL1
Min oder Max (bei Auswahl USP Schließfer oder Öffner)
Auswahl mit den Tasten ▲ und ▼.
- 25
- Schaltpunkt AL1
0,0mS/cm
- Schaltpunkt AL1
Änderung des Wertes im Bereich des zugeordneten Messbereiches mit den Tasten ▲ und ▼.
(Bei Auswahl USP im Bereich 50 ... 100% des Grenzwertes)
- 26
- Hysterese AL1
0,1mS/cm
- Hysterese AL1, (entfällt bei USP<645>)
Änderung des Wertes im Bereich 1 ... 9999 Digit mit den Tasten ▲ und ▼.
(Bei USP<645>, ist die Hysterese fest auf 0,10 µS/cm programmiert.)
- 27
- Alarm AL2
AUS ▼
- Alarmfunktion AL2
Der Alarm kann deaktiviert, dem MB1, dem MB 2, der Temperatur und bei Geräten mit der Option 14 auch der Überwachung nach USP<645> zugeordnet werden.
Auswahl mit den Tasten ▲ und ▼.
- Einstellungen für Schaltverhalten, Schaltpunkt und Hysterese der Alarmausgänge sind für AL1 und AL2 identisch.
- ⚠ Simulation**
Alarmkontakte, die auf USP<645> konfiguriert sind, werden in der Simulation auf den momentanen Schaltzustand eingefroren. Für die Analogausgänge LF und TEMP gilt:
Anfangswert = aktueller Messwert (Hold-Funktion)
- 28
- Simulation LF
0,0mS/cm MB1
- Simulation der Leitfähigkeit (Handbetrieb)
Der Converter arbeitet als Steller. Proportional zur eingestellten Leitfähigkeit ändert sich das Analogsignal 4 ... 20mA.
Änderung des Wertes mit den Tasten ▲ und ▼.
- Dieser Parameter wird **nicht** nach 120 Sekunden automatisch verlassen.

weiter Seite 10



Kalibrierung nach USP <645>

Nachfolgende Parameter werden bei Auswahl Kalibrierung USP<645> angezeigt. Bei entsprechender Vorgehensweise wird sichergestellt, dass das gesamte Messsystem kalibriert wird.

- ⚠** Bei Aufruf Kalibrieren (siehe Parameter 2, Seite 6) werden die vorherigen Kalibrierparameter gelöscht. Für die Dauer der Kalibrierung werden die Analogsignale für Leitfähigkeit, Temperatur und die Schaltzustände der Alarmausgänge eingefroren.
Weitere Hinweise siehe Seite 13.

Anzeige	Beschreibung
37 Temp. Kalibrieren 27,8 °C	Temperaturmessung kalibrieren Die im System eingesetzte Reinstwasser-Messzelle in die Kalibrierlösung (z.B. EC23,8) tauchen. Mit einem Präzisionsthermometer (z.B. Modell N63802) die Temperatur der Kalibrierlösung ermitteln. Dabei die Messzelle und das Thermometer mindestens 6cm tief eintauchen. Warten bis sich die Temperatur nicht mehr ändert. Die ermittelte Temperatur mit den Tasten ▲ und ▼ eingeben. Dieser Parameter wird nicht nach 120 Sekunden automatisch verlassen.
38 Leitf. Kalib. 23,80 µS/cm	Leitfähigkeit kalibrieren Zur gemessenen Temperatur wird die Leitfähigkeit der Kalibrierlösung ermittelt (siehe Etikett auf der Flasche der Kalibrierlösung). Zwischenwerte werden durch Interpolation errechnet. Die ermittelte Leitfähigkeit mit den Tasten ▲ und ▼ eingeben. Dieser Parameter wird nicht nach 120 Sekunden automatisch verlassen.
1,05 µS/cm AL1 □ 25,7 °C AL2 ■	Ende der Kalibrierung nach <USP645> Rückkehr in die Arbeitsebene

Fehlermeldungen

Anzeige	Beschreibung
Display blinkt	Sobald der Messbereich überschritten wird, blinkt das Display
Schreibschutz!!	Ein geänderter Parameter konnte nicht abgespeichert werden, da der Schiebeshalter für den Schreibschutz sich in Position "EIN" befindet. Den Schalter in Position "AUS" bringen und die Änderung erneut durchführen.
Übertragungsf. RAM <->EEPROM	Bei dem Datenaustausch Kontroller zum EEPROM ist ein Fehler aufgetreten oder die Daten im EEPROM sind beschädigt.
nach 2 Sekunden	
Übertragungsf. ▲ für Init RAM	Mit der Taste ▲ kann eine Neuinitialisierung des EEPROM's ausgelöst werden. Die werksseitig vorgenommenen Abgleicharbeiten gehen dabei verloren. Das Gerät arbeitet daher mit verminderter Genauigkeit und sollte im Werk neu justiert werden. Alle programmierten Werte gehen verloren.
Reset	
UNICODE - LF Version X.X	Der Messumformer löst einen internen Reset aus. Es wird erneut versucht die Daten aus dem EEPROM zu lesen.

Messung der Leitfähigkeit von Reinstwasser nach USP <645>

An das in der Pharmaindustrie verwendete Reinstwasser werden spezielle Anforderungen gestellt. Die U.S. Pharmacopeia definiert im Kapitel <645> die einzuhaltenden Grenzwerte für die Leitfähigkeit und die Genauigkeit der zur Überwachung eingesetzten Messmittel. Diese Richtlinien werden auch in der EU anerkannt und angewendet.

Die Überwachung ist in 3 Stufen (stage 1 ... stage 3) unterteilt. Stage 2 und stage 3 sind Labortests, die an entnommenen Proben durchgeführt werden. Stage 1 ist ein Inlinetest und eignet sich daher für eine kostengünstige permanente Überwachung der Qualität des produzierten bzw. entnommenen Reinstwassers.

USP<645>stage 1

Nach stage 1 muß nur die Leitfähigkeit und die Temperatur des Reinstwassers gemessen werden. Dabei muß die Messung ohne Temperaturkompensation erfolgen. Der Grenzwert für die Leitfähigkeit ist in einer Temperatur-Leitfähigkeiten-Tabelle definiert. Für Temperaturschritte von jeweils 5 °C gilt der gleiche Grenzwert.

Grenzwerttabelle für die Leitfähigkeit von Reinstwasser nach USP<645> stage 1

Temperatur [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]
0,0 ... 4,9	0,6
5,0 ... 9,9	0,8
10,0 ... 14,9	0,9
15,0 ... 19,9	1,0
20,0 ... 24,9	1,1
25,0 ... 29,9	1,3
30,0 ... 34,9	1,4
35,0 ... 39,9	1,5
40,0 ... 44,9	1,7
45,0 ... 49,9	1,8
50,0 ... 54,9	1,9

Temperatur [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]
55,0 ... 59,9	2,1
60,0 ... 64,9	2,2
65,0 ... 69,9	2,4
70,0 ... 74,9	2,5
75,0 ... 79,9	2,7
80,0 ... 84,9	2,7
85,0 ... 89,9	2,7
90,0 ... 94,9	2,7
95,0 ... 99,9	2,9
≥ 100	3,1

Anforderung an ein Leitfähigkeits-Messsystem gemäß USP<645>

Ein Leitfähigkeits-Messsystem für die Überwachung von Reinstwasser muß gemäß USP<645> nachfolgend beschriebene Anforderungen erfüllen:

Kalibrierung

Leitfähigkeits-Messgerät

Genauigkeit	±0,1 µS/cm (bei Messwert 1,3 µS/cm)
Auflösung	±0,1 µS/cm
Temperaturmessung	±1 °C
Temperaturkompensation	ohne
Dynamischer Bereich	10 ²
Schaltpunkt	1,3 µS/cm bei 25 °C ±0,1 µS/cm
Schalthysterese	0,1 µS/cm

Leitfähigkeits-Messzelle

Zellenkonstante	Genauigkeit +/-2 %
Temperatursensor	nicht vorgesehen
Oberflächenrauheit der Edelstahl-Elektroden	< 0,8 µm EHEDG-Empfehlung (European Hygienic Engineering & Design Group, Brüssel)

Alle für die Messung und Überwachung von Reinstwasser von uns gelieferten Geräte und Messzellen erfüllen diese Anforderungen. Für die Realisierung eines Voralarms läßt sich der Schaltpunkte für die Alarmlinien AL1 und AL2 im Bereich 50...100% vom zulässigen Grenzwert (gemäß Tabelle) einstellen.

Parametereinstellung für USP<645>

Für das richtige Schalten der Grenzwerte ist es nur erforderlich den entsprechenden Alarmkontakt auf <USP645> zu konfigurieren. Um auch den angezeigten Wert USP-konform darzustellen, sind folgende Einstellungen nötig:

Parameter 3	Messung Einheit	: ■ XS/cm
Parameter 4	LF MB1	: ■ $\mu\text{S}/\text{cm}$
Parameter 5	MB1 Dezimals.	: n=2
Parameter 6	LF MB1 Anfang	: 0,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Parameter 7	LF MB1 Ende	: 30,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Parameter 16	Temp.-Komp. MB1	: ■ Linear
Parameter 17	TK MB1 [%/C]	: 0,000

Kalibrierung von Leitfähigkeits-Messsystemen gemäß USP<645>

Leitfähigkeits-Messsysteme für die Überwachung von Reinstwasser müssen regelmäßig kalibriert werden. Gemäß USP<645> muß eine Kalibrierung nach NIST (National Institut of Standards and Technology U.S.) -Messgerät- bzw.nach ASTM (American Society for Testing and Materials) -Messzelle- rückführbar sein.

Alle von uns gelieferten Leitfähigkeits-Messgeräte werden im Werk mit Präzisionswiderständen (nach NIST rückführbar) kalibriert. Die Zellenkonstanten der Leitfähigkeits-Messzellen werden mit Kalibrierlösungen (nach ASTM Kalibrierung des Systems. Als Prüfmittel empfehlen wir die Kalibrierlösung EC23,8 (Leitfähigkeit 23,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ @25°C) und ein Präzisions-Stabthermometer Modell N63802 (Messbereich 17,0...35,0 °C).

Kalibrierung im Feld

Für die regelmäßige obligatorische Kalibrierung eines Leitfähigkeits-Messsystems (Messgerät + Messzelle) im Feld ist der im Werk vorgenommene Weg nicht praktikabel. Einfacher und vom Handling sicherer ist die Gesamt-Kalibrierung des Systems. Als Prüfmittel empfehlen wir die Kalibrierlösung EC23,8 (Leitfähigkeit 23,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ @25°C) und ein Präzisions-Stabthermometer Modell N63802 (Messbereich 17,0...35,0 °C).

Sollten andere Kalibrierlösungen zum Einsatz kommen, so ist zu bedenken, dass es bei Reinstwasser-Leitfähigkeits-Messzellen an den Edelstahl-Elektroden bei Leitfähigkeiten oberhalb 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ zu einem Polarisations-effekt (Übergangswiderstände an den Grenzflächen) kommt. Dieses führt somit bei Verwendung von Kalibrierlösungen mit einer Leitfähigkeit von mehr als 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ @25 °C zu einem zusätzlichen Messfehler. Die geforderte Genauigkeit von 2 % kann dann nicht mehr sicher eingehalten werden. Daher sollten solche Kalibrierlösungen nicht verwendet werden.

Alle Leitfähigkeits-Messgeräte und -Converter mit Option 14 verfügen über eine Kalibrier-Routine für die Kalibrierung des gesamten Leitfähigkeits-Messsystems. Für die Dauer der Kalibrierung werden die Analogausgänge für Leitfähigkeit und Temperatur sowie die Schaltzustände der Alarmausgänge eingefroren. Somit muß die Produktion nicht unterbrochen werden. Allerdings muß dann anlagenseitig ein absperbarer Bypass vorhanden sein, um die Messzelle für die Kalibrierung ausbauen zu können.

Wichtige Informationen zur Kalibrierlösung EC23,8

Die Kalibrierlösung EC 23,8 hat eine Leitfähigkeit von 23,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ @25 °C und ist rückführbar auf den Standard ASTM D-1125 Method A. Jede Flasche trägt ein Etikett mit der Temperatur-Leitfähigkeits-Tabelle sowie ein Verfallsdatum. Bei sachgerechter Lagerung, abgedunkelt bei Raumtemperatur, beträgt die Gebrauchsfähigkeit 12 Monate.

Für die Kalibrierung nur saubere, ausreichend große (Eintauchtiefe der Messzelle minimal 60 mm) Gefäße benutzen. Die verwendete Kalibrierlösung darf **nicht** wieder in die Flasche zurückgeschüttet werden (Verschmutzungsgefahr).

Temperatur-Leitfähigkeits-Tabelle der Kalibrierlösung EC23,8

Temperatur [°C]	Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]
15	19.17
16	19.64
17	20,10
18	20.56
19	21.03
20	21.49

Temperatur [°C]	Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]
21	21.94
22	22.41
23	22.87
24	23.34
25	23,80
30	26.12

Abgleich der Zellenkonstante

Auf allen Leitfähigkeitsmesszellen ist die werkseitig ausgemessene Zellenkonstante C auf dem Typenschild vermerkt. Die Zellenkonstante muß bei der Konfiguration des Leitfähigkeits-Converters bei dem Parameter 14 (Seite 7) "Zellkonstante", eingegeben werden

Alterungsbedingt kann sich die Zellenkonstante verändern. Zur erneuten Bestimmung der Zellenkonstante wird diese unter gleichmäßigem Rühren in eine Referenzlösung getaucht. Es stehen verschiedene Referenzlösungen zur Verfügung. Die gewählte Referenzlösung sollte möglichst dem Messbereich entsprechen, in dem gearbeitet wird.

Die Zellenkonstante kann dann mit folgendem Verfahren ermittelt werden:

- ① Mit der -Taste den Parameter 16/18 "Temperatur-Kompensation" auswählen.
- ② Mit den Tasten oder den Parameter auf "linear" stellen.
- ③ Mit der -Taste den Parameter 17/19 "TK" auswählen.
- ④ Mit der Taste den Parameter auf "0,000" stellen.
- Durch 2s langes betätigen der -Taste die Konfiguration verlassen
- ⑤ Die Leitfähigkeitsmesszelle in das zu messende Medium tauchen.
- ⑥ Unter gleichmäßigem Rühren zunächst die Temperatur der Referenzlösung ermitteln (Temperaturanzeige im Display beachten!).
- ⑦ Aus der Temperatur/Leitfähigkeitstabelle (befindet sich auf der Flasche der Referenzlösung) die der gemessenen Temperatur zugeordnete Leitfähigkeit ablesen.
- ⑧ Mit der -Taste den Parameter 14 "Zellenkonstante" auswählen.
- ⑨ Mit den Tasten oder wird der Parameter verändert, bis im Display die Leitfähigkeit der Referenzlösung angezeigt wird.
- ⑩ Punkte ① bis ④ wiederholen und die Parameter entsprechend der Anwendung wählen.

Temperaturkompensation

Ein genaues Messergebnis wird nur mit einer optimierten Temperaturkompensation erreicht. Der Leitfähigkeits-Converter UNICON-LF bietet 2 Einstellmöglichkeiten:

Wasser Diese Einstellung ist für alle natürlichen Wässer, wie Grundwasser, Quellwasser, Oberflächenwasser sowie Reinstwasser zu wählen.
 Die optimale Temperaturkompensation wird in Abhängigkeit der gemessenen Leitfähigkeit und Temperatur berechnet und fließt als Korrektur in das Messergebnis ein. Das angewendete Rechenverfahren berücksichtigt den "nichtlinearen Verlauf" natürlicher Wässer gemäß der EN27888 sowie die Eigenleitfähigkeit von Reinstwasser gemäß der ASTM D1125-95 (ASTM = American Society for Testing and Materials).
 Im Temperaturbereich von 0 bis 100 °C ergeben sich damit gute Messergebnisse.

Linear Diese Einstellung ist für alle salzhaltigen Lösungen, verdünnte Säuren und Laugen, einschließlich Waschlauge zu wählen.
 Das Temperaturverhalten für diese Medien wird durch einen "linearen" Temperaturkoeffizienten kompensiert. Werkseitig vorbelegt ist der TK für eine NaCl-Lösung. Für andere Medien, z. B. Waschlauge, sollte der TK den Datenblättern der Hersteller entnommen werden. Sind keine Angaben über den TK erhältlich, kann dieser mit folgendem Verfahren ermittelt werden:

- ① Die Leitfähigkeitsmesszelle in das zu messende Medium tauchen.
- ② Unter gleichmäßigem Rühren zunächst das Medium auf eine Temperatur von 25 °C bringen (Temperaturanzeige im Display beachten!).
- ③ Die bei 25 °C ermittelte Leitfähigkeit notieren.
- ④ Anschließend das Medium auf die Arbeitstemperatur bringen (mindestens 10 °C Differenz)
- ⑤ Mit der Taste den Parameter 17/19 "TK" auswählen.
- ⑥ Mit den Tasten und wird der Wert korrigiert, bis im Display die gleiche Leitfähigkeit wie bei 25 °C angezeigt wird.

Besteht keine Möglichkeit dieses Verfahren anzuwenden, so können näherungsweise für den Temperatur-Koeffizienten folgende Werte eingegeben werden:

NaCl-Lösung	(20 % Elektrolyt Gewicht)	2,160 %/°C (vorbelegt)
NaOH-Lösung	(20 % Elektrolyt Gewicht)	2,990 %/°C
KOH-Lösung	(20 % Elektrolyt Gewicht)	1,980 %/°C
H ₃ PO ₄ -Lösung	(20 % Elektrolyt Gewicht)	1,140 %/°C
H ₂ SO ₄ -Lösung	(20 % Elektrolyt Gewicht)	1,450 %/°C
NH ₄ NO ₃ -Lösung	(20 % Elektrolyt Gewicht)	1,790 %/°C

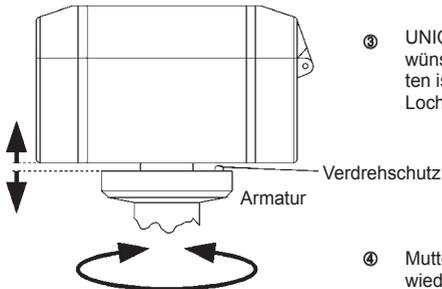
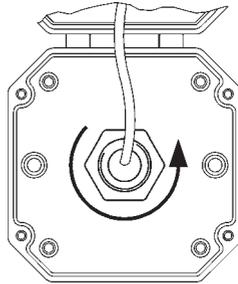
Montagehinweise:

Grundsätzlich ist bei der Montage von Leitfähigkeits-Messzellen auf eine ausreichende Entlüftung der Messzelle zu achten. Es muss sichergestellt werden, dass sich im Bereich der Elektroden keine Luft mehr befindet.

Bei der Ausführung für Kopfmontage besteht die Möglichkeit, Messumformer und Messzelle in 30°-Schritten gegeneinander zu verdrehen. Damit wird erreicht, dass der Messumformer immer in einem gut lesbaren Winkel gebracht werden kann.

Um das Gehäuse zu verdrehen, muss wie folgt vorgegangen werden:

- ① Öffnen des UNICON-LF durch Lösen der 4 Deckelschrauben
- ② Mutter der Verbindung UNICON-LF und Messkette ca. 2 Umdrehungen lösen.



- ③ UNICON-LF und Armatur trennen und in die gewünschte Position drehen, wobei darauf zu achten ist, daß dabei der Verdreherschutz in den Lochkranz einrastet.

- ④ Mutter der Verbindung UNICON-LF und Armatur wieder anziehen.

Hinweise zur Montagepositionen. (Gültig für Montageart 01 und 02)

Die Montagearten für Position 1 und 2 sind zulässig.

Position 3 ist nicht zulässig, da über die Druckausgleichsmembrane Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringen kann.

Bei der Reinigung mit Hochdruckreinigern, ist der direkte Strahl auf den Gehäuseboden aus den genannten Grund zu vermeiden.



Bestellschlüssel:

UNICON-LF - 1. - 2. - 3. - 4. - 5.

1. Ausführung

- 1 Ausgang 4 ... 20 mA für Leitfähigkeit in 2-Leitertechnik,
2 kontaktlose Alarmausgänge,
Hilfsspannung 14 ... 30 V DC
- 2 wie 1, jedoch zusätzlich
2. Messbereich für Leitfähigkeit und
Ausgang 4 ... 20 mA für Temperatur in 2-Leitertechnik

2. Montageart

- 01 Kopfmontage
Montage des UNICON-LF direkt auf die Armatur der
Messzelle; Anschluss durch Flachstecker der Messzelle
- 02 Feldmontage,
Anschluss der Messzelle durch steckbares Verbindungskabel
- 03 wie 2, jedoch Anschlussbuchse Edelstahl 1.4571
Hinweis: Messzelle und ggf. Verbindungskabel separat bestellen
(siehe Sonderprospekt Zubehör).

3. Messprinzip

- 4 4-Elektroden Messung
(2-Elektroden Messzellen anschließbar)

4. Temperaturerfassung

- 1 Pt100 Sensor
- 3 Pt1000 Sensor

5. Optionen

- 00 ohne Option
- 14 Messung und Überwachung nach USP<645>(USP23)

Weitere Informationen über pH- und Redox-Mess-Systeme

- 2- und 4-Elektroden Messzelle
- Reinstwasser-Messzellen
- Einbauarmaturen
- Zubehör für Leitfähigkeits-Mess-Systeme

bitte bei Interesse anfordern.