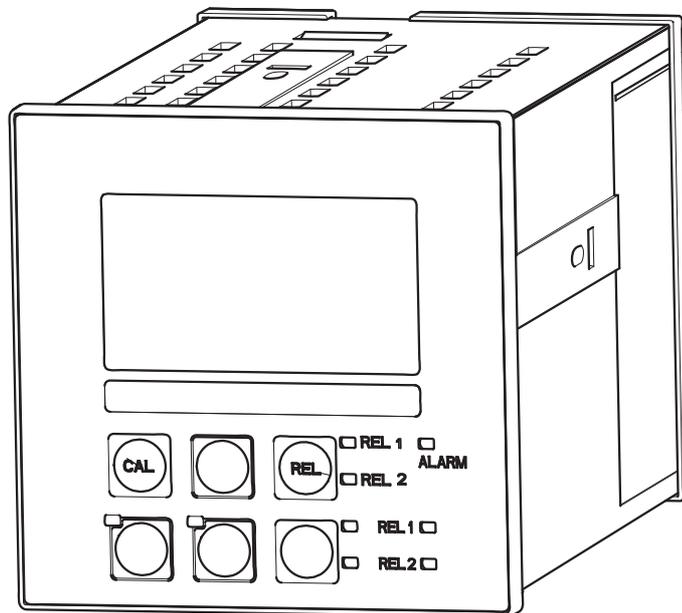


# Betriebsanleitung

## Liquisys M CLM223F

Messumformer für Leitfähigkeit



# Hinweise zum Dokument

## Warnhinweise

Struktur, Signalwörter und Farbkennzeichnung der Warnhinweise folgen den Vorgaben in ANSI Z535.6 ("Product safety information in product manuals, instructions and other collateral materials").

Struktur des Hinweises	Bedeutung
<b>▲ GEFAHR</b> <b>Ursache (/Folgen)</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme zur Abwehr	Dieser Hinweis macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wenn Sie die gefährliche Situation nicht vermeiden, <b>wird</b> dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.
<b>▲ WARNUNG</b> <b>Ursache (/Folgen)</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme zur Abwehr	Dieser Hinweis macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wenn Sie die gefährliche Situation nicht vermeiden, <b>kann</b> dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.
<b>▲ VORSICHT</b> <b>Ursache (/Folgen)</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme zur Abwehr	Dieser Hinweis macht Sie auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wenn Sie die gefährliche Situation nicht vermeiden, kann dies zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen.
<b>HINWEIS</b> <b>Ursache/Situation</b> Ggf. Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme/Hinweis	Dieser Hinweis macht Sie auf Situationen aufmerksam, die zu Sachschäden führen können.

## Verwendete Symbole

-  Zusatzinformationen, Tipp
-  erlaubt bzw. empfohlen
-  verboten bzw. nicht empfohlen

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise . . . . .</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme . . . . .</b>	<b>25</b>
1.1	Anforderungen an das Personal . . . . .	5	6.1	Installations- und Funktionskontrolle . . . . .	25
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung . . . . .	5	6.2	Einschalten . . . . .	25
1.3	Arbeitssicherheit . . . . .	5	6.3	Schnelleinstieg . . . . .	27
1.4	Betriebssicherheit . . . . .	5	6.4	Gerätekonfiguration . . . . .	30
1.5	Produktsicherheit . . . . .	6	6.4.1	Setup 1 (Leitfähigkeit) . . . . .	30
1.6	Elektrische Symbole . . . . .	6	6.4.2	Setup 2 (Temperatur) . . . . .	32
<b>2</b>	<b>Warenannahme und</b>		6.4.3	Stromausgänge . . . . .	35
	<b>Produktidentifizierung . . . . .</b>	<b>7</b>	6.4.4	Alarm . . . . .	36
2.1	Warenannahme . . . . .	7	6.4.5	Check . . . . .	37
2.2	Lieferumfang . . . . .	7	6.4.6	Relaiskontaktkonfiguration . . . . .	38
2.3	Produktidentifizierung . . . . .	8	6.4.7	Temperaturkompensation mit Tabelle . . . . .	40
2.3.1	Typenschild . . . . .	8	6.4.8	Ermittlung des Temperaturkoeffizienten . . . . .	41
2.3.2	Produkt identifizieren . . . . .	8	6.4.9	Konzentrationsmessung . . . . .	42
2.4	Zertifikate und Zulassungen . . . . .	8	6.4.10	Service . . . . .	46
2.4.1	CE-Zeichen . . . . .	8	6.4.11	E+H Service . . . . .	49
2.4.2	CSA General Purpose . . . . .	8	6.4.12	Parametersatzferneinstellung (Messbereichumschaltung, MBU) . . . . .	50
<b>3</b>	<b>Montage . . . . .</b>	<b>9</b>	6.5	Kalibrierung . . . . .	53
3.1	Montage auf einen Blick . . . . .	9	<b>7</b>	<b>Diagnose und Störungsbehebung . . . . .</b>	<b>56</b>
3.1.1	Messeinrichtung . . . . .	9	7.1	Fehlersuchanleitung . . . . .	56
3.2	Einbaubedingungen . . . . .	10	7.2	Systemfehlermeldungen . . . . .	56
3.3	Einbau . . . . .	11	7.3	Prozessbedingte Fehler . . . . .	58
3.4	Einbaukontrolle . . . . .	11	7.4	Gerätebedingte Fehler . . . . .	61
<b>4</b>	<b>Elektrischer Anschluss . . . . .</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>Wartung . . . . .</b>	<b>62</b>
4.1	Verdrahtung . . . . .	12	8.1	Wartung der Gesamtmessstelle . . . . .	62
4.1.1	Anschlussplan . . . . .	13	8.1.1	Reinigung des Messumformers . . . . .	62
4.1.2	Messkabel und Sensoranschluss . . . . .	15	8.1.2	Reinigung der Leitfähigkeits-Sensoren . . . . .	63
4.1.3	Alarmkontakt . . . . .	16	8.1.3	Simulation leitfähiger Sensoren für Gerätetest . . . . .	63
4.2	Anschlusskontrolle . . . . .	17	8.1.4	Simulation induktiver Sensoren für Gerätetest . . . . .	65
<b>5</b>	<b>Bedienungsmöglichkeiten . . . . .</b>	<b>18</b>	8.1.5	Überprüfung leitfähiger Sensoren . . . . .	65
5.1	Anzeige- und Bedienelemente . . . . .	18	8.1.6	Überprüfung induktiver Sensoren . . . . .	66
5.1.1	Anzeige . . . . .	18	8.1.7	Verbindungsleitungen und -dosen . . . . .	66
5.1.2	Bedienelemente . . . . .	19	<b>9</b>	<b>Reparatur . . . . .</b>	<b>67</b>
5.1.3	Funktion der Tasten . . . . .	20	9.1	Ersatzteile . . . . .	67
5.2	Vor-Ort-Bedienung . . . . .	22	9.2	Demontage Schalttafelgerät . . . . .	67
5.2.1	Auto- / Handbetrieb . . . . .	22	9.3	Austausch Zentralmodul . . . . .	70
5.2.2	Bedienkonzept . . . . .	23	9.4	Rücksendung . . . . .	70
			9.5	Entsorgung . . . . .	70
			<b>10</b>	<b>Zubehör . . . . .</b>	<b>71</b>
			10.1	Sensoren . . . . .	71
			10.2	Anschlusszubehör . . . . .	71
			10.3	Hardware- Erweiterungen . . . . .	71
			10.4	Kalibrierlösungen . . . . .	72

<b>11</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>73</b>
11.1	Eingang .....	73
11.2	Ausgang .....	74
11.3	Energieversorgung .....	75
11.4	Leistungsmerkmale .....	75
11.5	Umgebung .....	76
11.6	Konstruktiver Aufbau .....	76
<b>12</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>78</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>81</b>

# 1 Grundlegende Sicherheitshinweise

## 1.1 Anforderungen an das Personal

- ▶ Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung dürfen nur durch dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen.
  - ▶ Das Fachpersonal muss vom Anlagenbetreiber für die genannten Tätigkeiten autorisiert sein.
  - ▶ Der elektrische Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
  - ▶ Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen dieser Betriebsanleitung befolgen.
  - ▶ Störungen an der Messstelle dürfen nur von autorisiertem und dafür ausgebildetem Personal behoben werden.
-  Reparaturen, die nicht in der mitgelieferten Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden.

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Liquisys M CLM223 F ist ein Messumformer zur Bestimmung der Leitfähigkeit flüssiger Medien.

Der Messumformer ist insbesondere für den Einsatz in folgenden Anwendungen geeignet:

- Konzentrationsregelung
- Steuerung von CIP-Anlagen
- Phasentrennung
- Produktqualitätssicherung
- Wasch- und Reinigungsanlagen

Eine andere als die beschriebene Verwendung stellt die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung in Frage und ist daher nicht zulässig.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

## 1.3 Arbeitssicherheit

Als Anwender sind Sie für die Einhaltung folgender Sicherheitsbestimmungen verantwortlich:

- Vorschriften zum Explosionsschutz (nur Ex-Geräte)
- Installationsvorschriften
- Lokale Normen und Vorschriften

### Störsicherheit

Das Produkt ist gemäß den gültigen europäischen Normen für den Industriebereich auf elektromagnetische Verträglichkeit geprüft.

Die angegebene Störsicherheit gilt nur für ein Produkt, das gemäß den Anweisungen in dieser Betriebsanleitung angeschlossen ist.

## 1.4 Betriebssicherheit

- ▶ Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit. Stellen Sie sicher, dass elektrische Kabel und Schlauchverbindungen nicht beschädigt sind.
- ▶ Nehmen Sie beschädigte Produkte nicht in Betrieb und schützen Sie diese vor versehentlicher Inbetriebnahme. Kennzeichnen Sie das beschädigte Produkt als defekt.
- ▶ Können Störungen nicht behoben werden, müssen Sie die Produkte außer Betrieb setzen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.

## 1.5 Produktsicherheit

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Die einschlägigen Vorschriften und europäischen Normen sind berücksichtigt.

## 1.6 Elektrische Symbole



### Gleichstrom

Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.



### Wechselstrom

Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.



### Gleich- oder Wechselstrom

Eine Klemme, an der Gleich- oder Wechselspannung anliegt oder durch die Gleich- oder Wechselstrom fließt.



### Erdanschluss

Eine Klemme, die aus Benutzersicht schon über ein Erdungssystem geerdet ist.



### Schutzleiteranschluss

Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.



### Schutzklasse II

Verstärkte oder doppelte Isolierung



### Alarm-Relais



### Eingang



### Ausgang



### Gleichspannungsquelle



### Temperatursensor

## 2 Warenannahme und Produktidentifizierung

### 2.1 Warenannahme

- Achten Sie auf unbeschädigte Verpackung!
- Teilen Sie Beschädigungen an der Verpackung Ihrem Lieferanten mit. Bewahren Sie die beschädigte Verpackung bis zur Klärung auf.
- Achten Sie auf unbeschädigten Inhalt!
- Teilen Sie Beschädigungen am Lieferinhalt Ihrem Lieferanten mit. Bewahren Sie die beschädigte Ware bis zur Klärung auf.
- Prüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit. Vergleichen Sie mit Lieferpapieren und Ihrer Bestellung.
- Für Lagerung und Transport ist das Produkt stoßsicher und gegen Feuchtigkeit geschützt zu verpacken. Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung. Darüber hinaus müssen die zulässigen Umgebungsbedingungen eingehalten werden (siehe Technische Daten).
- Bei Rückfragen wenden Sie sich an Ihren Lieferanten oder an Ihre Vertriebszentrale.

### 2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang des Einbaugerätes sind enthalten:

- 1 Messumformer CLM223F
- 1 Testwiderstand
- 1 Satz steckbare Schraubklemmen
- 2 Spannschrauben
- 1 Betriebsanleitung BA00237C/07/DE

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten bzw. an Ihre Vertriebszentrale.

## 2.3 Produktidentifizierung

### 2.3.1 Typenschild

Folgende Informationen können Sie am Typenschild ablesen

- Herstellerangaben
- Bestellcode
- Erweiterter Bestellcode
- Seriennummer
- Einsatzbedingungen
- Sicherheitshinweis-Symbole

Vergleichen Sie den auf dem Typenschild angegebenen Bestellcode mit Ihrer Bestellung.

### 2.3.2 Produkt identifizieren

Sie finden Bestellcode und Seriennummer Ihres Gerätes:

- auf dem Typenschild
- in den Lieferpapieren.

 Um die Ausführung Ihres Produkts zu erfahren, geben Sie den Bestellcode vom Typenschild in die Suchmaske unter folgender Adresse ein:  
[www.products.endress.com/order-ident](http://www.products.endress.com/order-ident)

## 2.4 Zertifikate und Zulassungen

### 2.4.1 CE-Zeichen

#### Konformitätserklärung

Das Produkt erfüllt die Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen.

Damit erfüllt es die gesetzlichen Vorgaben der EG-Richtlinien.

Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des

**CE**-Zeichens.

### 2.4.2 CSA General Purpose

#### CSA General Purpose

Folgende Ausführungen erfüllen die Anforderungen von CSA und ANSI/UL für Kanada und die USA:

Ausführung	Zulassung
CLM223F-..2... CLM223F-..3... CLM223F-..7...	CSA-Zeichen für Kanada und die USA

## 3 Montage

### 3.1 Montage auf einen Blick

Zur vollständigen Installation der Messstelle gehen Sie folgendermaßen vor:

- Installieren Sie den Messumformer (siehe Kapitel "Einbau").
- Falls der Sensor noch nicht in die Messstelle eingebaut ist, bauen Sie ihn ein (siehe Technische Information des Sensors).
- Schließen Sie den Sensor entsprechend der Darstellung im Kapitel "Elektrischer Anschluss" an den Messumformer an.
- Schließen Sie den Messumformer entsprechend der Darstellung im Kapitel "Elektrischer Anschluss" an.
- Nehmen Sie den Messumformer entsprechend der Beschreibung im Kapitel "Inbetriebnahme" in Betrieb.

#### 3.1.1 Messeinrichtung

Die komplette Messeinrichtung besteht aus:

- dem Messumformer Liquisys M CLM223 F
- einem Sensor mit oder ohne integrierten Temperatursensor
- ggf. einem Messkabel CYK71 (konduktive Messung) oder CLK5 (induktive Messung)

Optional: Verlängerungskabel, Verbindungsdose VBM

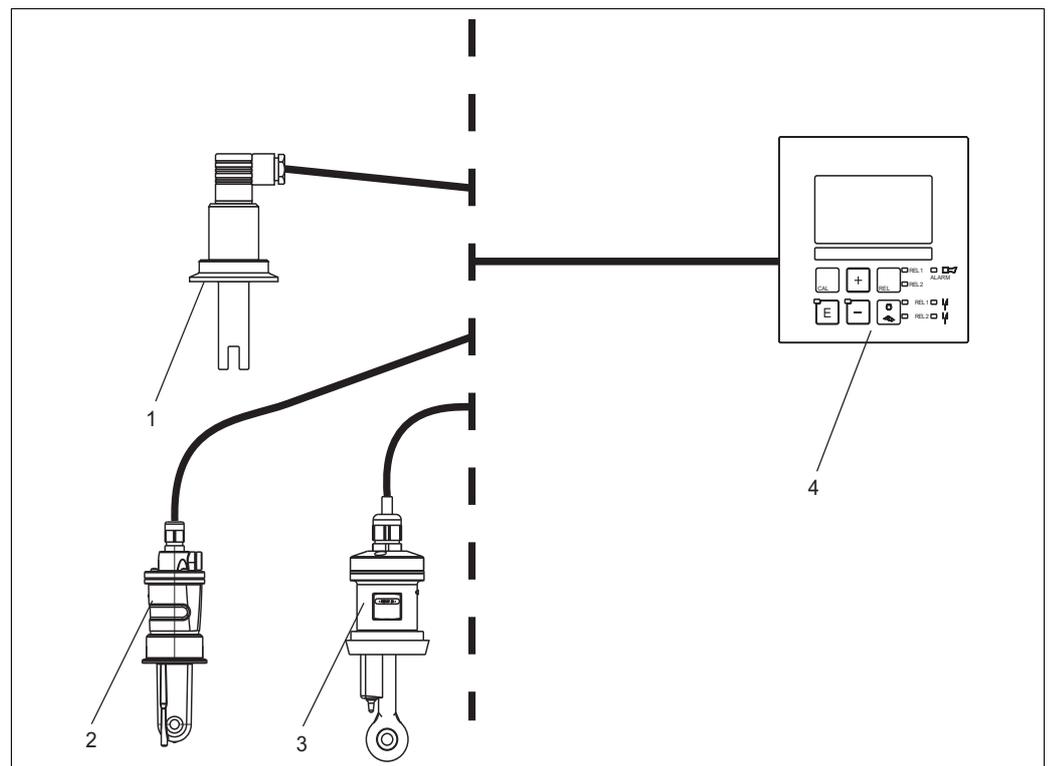


Abb. 1: Komplette Messeinrichtung Liquisys M CLM223 F

1 Konduktiver Sensor CLS2.1  
2 Induktiver Sensor CLS54

3 Induktiver Sensor CLS52  
4 Liquisys M CLM223 F

a0003613

## 3.2 Einbaubedingungen

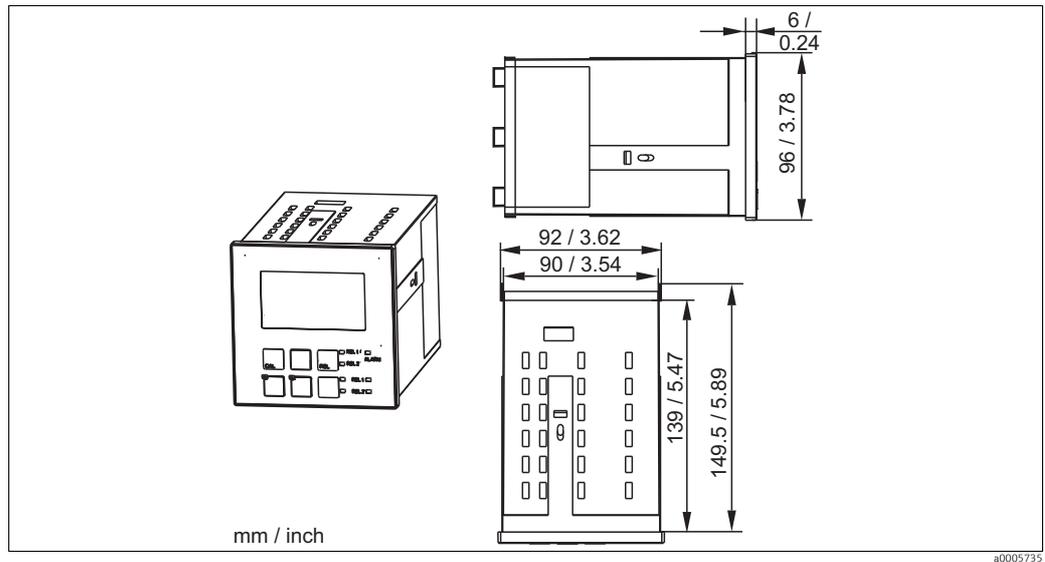


Abb. 2: Einbaugerät

### 3.3 Einbau

Die Befestigung des Einbaugerätes erfolgt mit den mitgelieferten Spannschrauben (→  3).

Die erforderliche Einbautiefe beträgt ca. 165 mm (6,50").

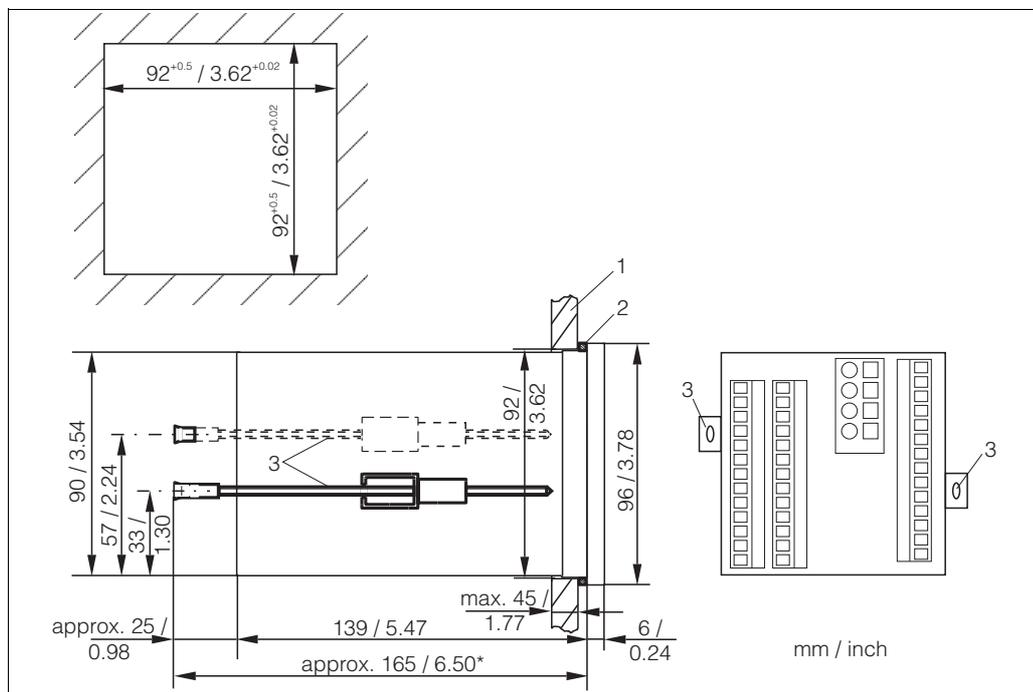


Abb. 3: Befestigung des Einbaugerätes

- 1 Montageplatte
- 2 Dichtung
- 3 Spannschrauben
- \* Benötigte Einbautiefe

### 3.4 Einbaukontrolle

- Überprüfen Sie nach dem Einbau den Messumformer auf Beschädigungen.
- Prüfen Sie, ob der Messumformer gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung geschützt ist.

## 4 Elektrischer Anschluss

### ⚠ WARNUNG

#### Gerät unter Spannung

Unsachgemäßer Anschluss kann zu Verletzungen oder Tod führen

- ▶ Der elektrische Anschluss darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Die Elektrofachkraft muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und muss die Anweisungen dieser Anleitung befolgen.
- ▶ Stellen Sie **vor Beginn** der Anschlussarbeiten sicher, dass an keinem Kabel Spannung anliegt.

### 4.1 Verdrahtung

#### HINWEIS

##### Das Gerät hat keinen Netzschalter

- ▶ Bauseitig müssen Sie eine abgesicherte Trennvorrichtung in der Nähe des Gerätes vorsehen.
- ▶ Die Trennvorrichtung muss ein Schalter oder Leistungsschalter sein und muss von Ihnen als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet werden.
- ▶ Die Versorgung der 24 V-Ausführungen muss an der Spannungsquelle durch eine doppelte oder verstärkte Isolation von den gefährlichen stromführenden Leitungen getrennt sein.

### 4.1.1 Anschlussplan

Der in →  4 dargestellte Anschlussplan zeigt die Anschlüsse bei maximalem Ausbau. Der Anschluss der Sensoren mit den verschiedenen Messkabeln ist im Abschnitt "Messkabel und Sensoranschluss" genauer dargestellt.

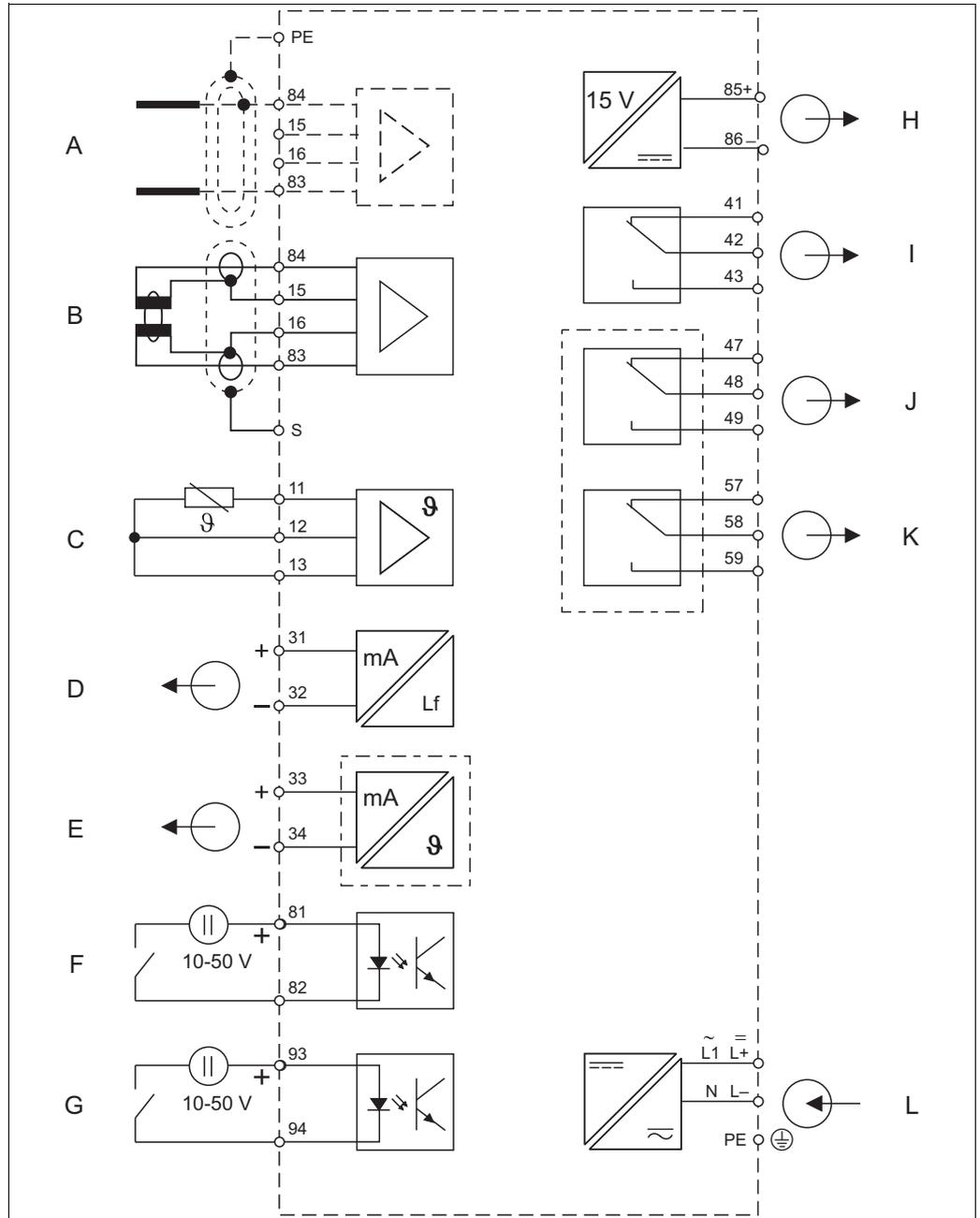


Abb. 4: Elektrischer Anschluss des Messumformers

- |   |                              |   |                                 |
|---|------------------------------|---|---------------------------------|
| A | Sensor (konduktiv)           | G | Binärer Eingang 2 (MBU)         |
| B | Sensor (induktiv)            | H | Hilfspannungsausgang            |
| C | Temperatursensor             | I | Alarm (Kontaktlage stromlos)    |
| D | Stromausgang 1 Leitfähigkeit | J | Relais 1 (Kontaktlage stromlos) |
| E | Stromausgang 2 Temperatur    | K | Relais 2 (Kontaktlage stromlos) |
| F | Binärer Eingang 1 (MBU)      | L | Hilfsenergie                    |

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Das Gerät hat Schutzklasse II und wird generell ohne Schutzleiteranschluss betrieben.
- Um Messstabilität und Funktionssicherheit zu gewährleisten, müssen Sie den Außenschirm des Sensorkabels anschließen:
  - Induktive Sensoren: Klemme "S"
  - Konduktive Sensoren: Erdungsklemme
 Sie befindet sich auf dem Abdeckrahmen. Erden Sie diese Erdungsklemme möglichst direkt vor Ort.
- Die Stromkreise "E" und "H" sind gegeneinander nicht galvanisch getrennt.

**Geräte-Anschluss**

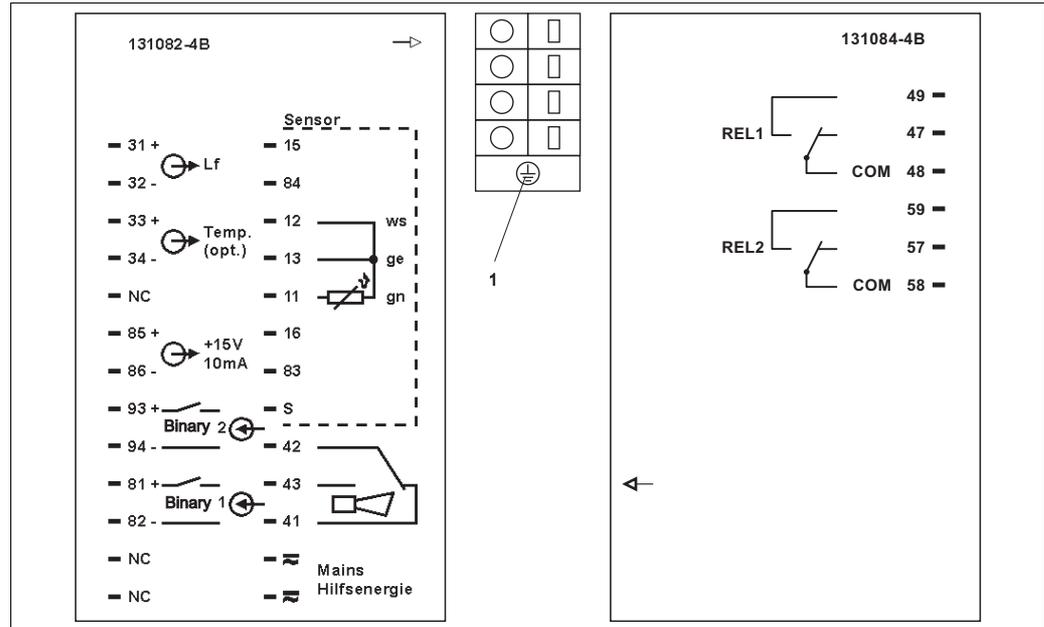


Abb. 5: Anschlussaufkleber

1 Erdungsklemme (nur bei Ausführung -CF)

**HINWEIS**

**Bei Nichtbeachten können Fehlmessungen auftreten**

- ▶ Mit NC bezeichnete Klemmen dürfen nicht beschaltet werden.
- ▶ Nicht bezeichnete Klemmen dürfen nicht beschaltet werden.

**Versorgung der binären Eingänge aus Hilfsspannung**

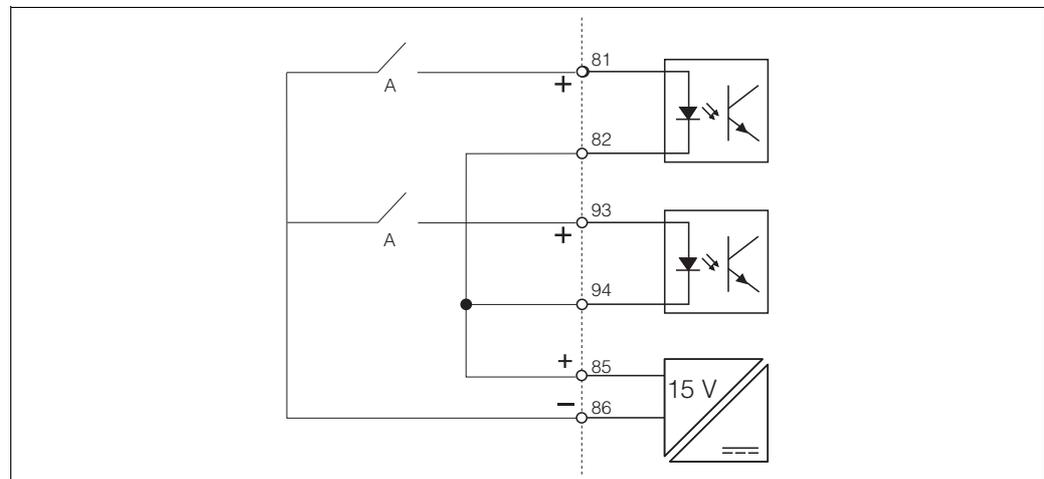


Abb. 6: Versorgung der binären Eingänge

A Hold/MBU (Bei Funktion "MBU 4 Messbereiche" sind die Schalter digital codiert)

### 4.1.2 Messkabel und Sensoranschluss

Zum Anschluss von Leitfähigkeitssensoren an den Messumformer benötigen Sie geschirmte Spezialmesskabel. Folgende mehradrige und vorkonfektionierte Kabeltypen können Sie verwenden:

Sensor-Typ	Kabel	Verlängerung
Zwei-Elektroden-Sensor mit oder ohne Temperaturfühler Pt 100	CYK71	VBM-Dose + CYK71-Kabel
Induktiver Sensor CLS50, CLS52, CLS54	Festkabel am Sensor	VBM-Dose + CLK5-Kabel

Maximale Kabellänge	
Leitfähigkeitsmessung leitfähig	max. 100 m mit CYK71
Leitfähigkeitsmessung induktiv	max. 55 m mit CLK5 (inkl. Sensorkabel)

#### Aufbau und Anschluss der Messkabel

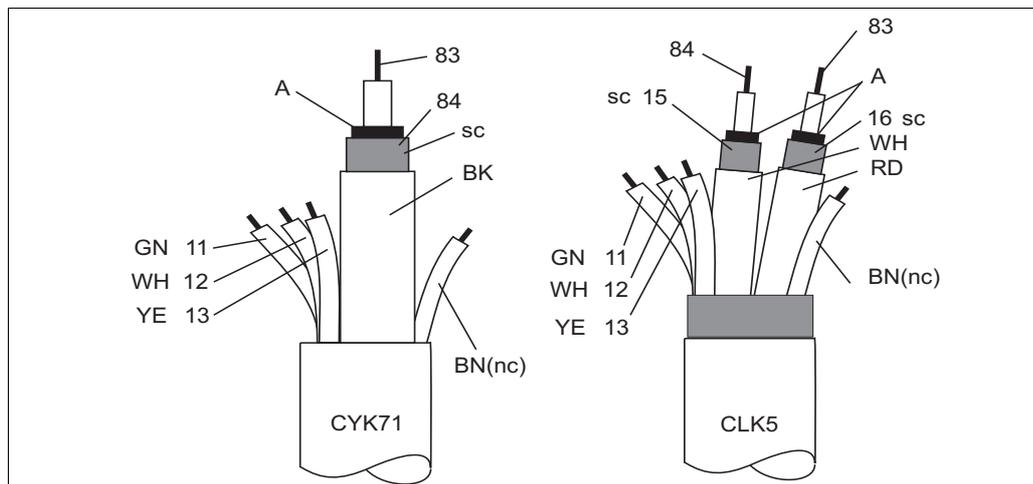


Abb. 7: Aufbau der Spezialmesskabel

- A Halbleiterschicht
- sc Abschirmung

**i** Weitere Informationen zu den Kabeln und Verbindungsdosen finden Sie im Kapitel "Zubehör".

**Messkabelanschluss**

Zum Anschluss eines Leitfähigkeitssensors schließen Sie das Messkabel entsprechend der Klemmenbelegung an die Klemmen auf der Geräterückseite an (siehe Anschlussaufkleber).

**Anschlussbeispiele**

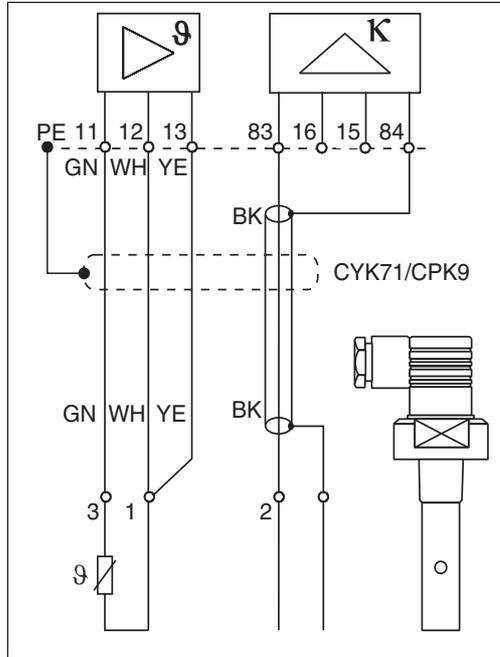


Abb. 8: Anschluss konduktiver Sensoren

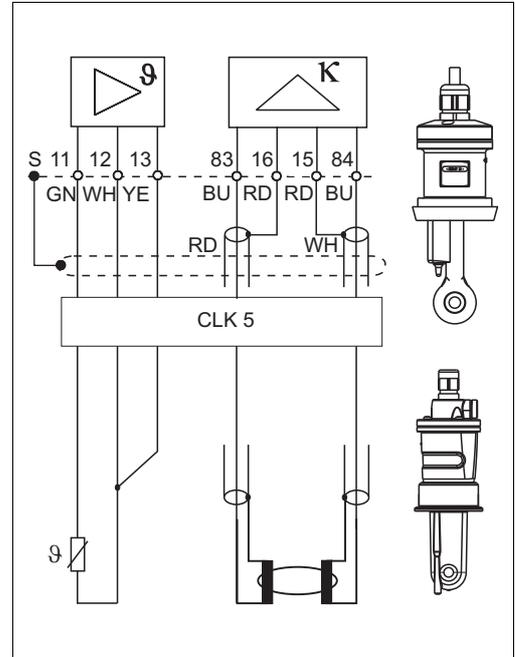


Abb. 9: Anschluss induktiver Sensoren

**4.1.3 Alarmkontakt**

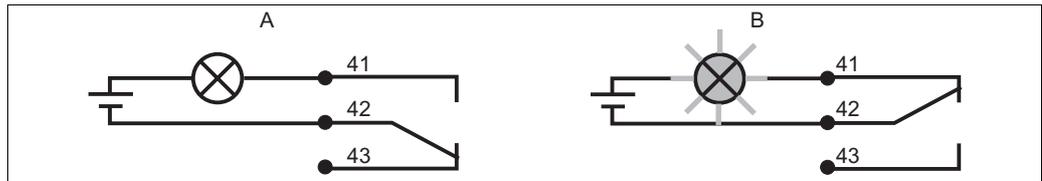


Abb. 10: Empfohlene Fail-Safe-Schaltung für den Alarmkontakt

A Normaler Betriebszustand

B Alarmzustand

**Normaler Betriebszustand**

Gerät in Betrieb und keine Fehlermeldung vorhanden (Alarm-LED aus):

- Relais angezogen
- Kontakt 42/43 geschlossen

**Alarmzustand**

Fehlermeldung vorhanden (Alarm-LED rot) oder

Gerät defekt bzw. spannungslos (Alarm-LED aus):

- Relais abgefallen
- Kontakt 41/42 geschlossen

## 4.2 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach dem elektrischen Anschluss folgende Kontrollen durch:

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Messumformer und Kabel äußerlich unbeschädigt?	Sichtkontrolle
Stimmen Netzspannung und Typenschildangabe überein?	

Elektrischer Anschluss	Hinweise
Sind die montierten Kabel zugentlastet?	Laschen für Kabelbinder in der Rückplatte
Kabelführung ohne Schleifen und Überkreuzungen?	
Sind Signalleitungen korrekt nach Anschlussplan angeschlossen?	
Sind alle Schraubklemmen angezogen?	
Ist die PE-Verteilerleiste geerdet (vorhanden in Ausführung CF)?	Erdung muss bauseits erfolgen

## 5 Bedienungsmöglichkeiten

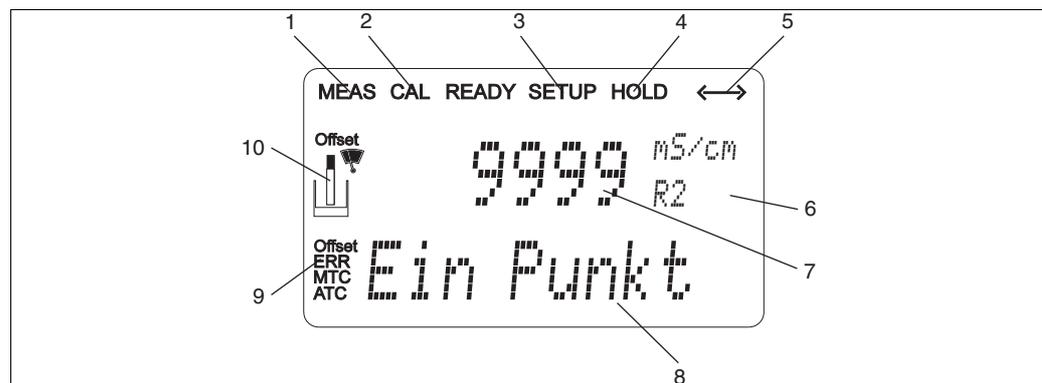
### 5.1 Anzeige- und Bedienelemente

#### 5.1.1 Anzeige

##### LED-Anzeigen

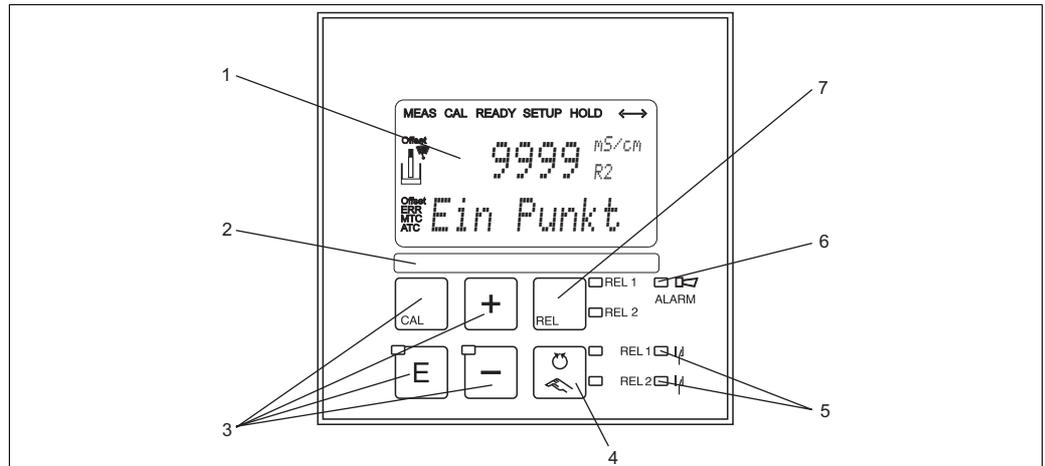
	Anzeige der aktuellen Betriebsart "Auto" (grüne LED) oder "Hand" (gelbe LED)
	Anzeige des angesteuerten Relais im "Hand"-Betrieb (rote LED)
	Anzeige des Arbeitszustands der Relais 1 und 2 LED grün: Messwert innerhalb der erlaubten Grenze, Relais inaktiv LED rot: Messwert außerhalb der erlaubten Grenze, Relais aktiv
	Alarm-Anzeige, z. B. bei dauerhafter Grenzwertüberschreitung, Ausfall des Temperaturfühlers oder Systemfehler (siehe Fehlerliste)

##### LC-Display



- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Anzeige für Messmodus (Normalbetrieb)   | 6  | Anzeige Funktionscodierung                  |
| 2 | Anzeige für Kalibriermodus  | 7  | Im Messmodus: Gemessene Größe               |
| 3 | Anzeige für Setup-Modus (Konfiguration)                                       | 8  | Im Setup-Modus: Eingestellte Größe          |
| 4 | Anzeige für "Hold"-Modus (Stromausgänge bleiben im zuletzt aktuellen Zustand) | 9  | Im Messmodus: Nebennesswert                 |
| 5 | Anzeige für Empfang einer Meldung bei Geräten mit Kommunikation               | 10 | Im Setup-/Kalibr.-Modus: z. B. Einstellwert |
|   |   |    | "Error": Fehleranzeige                      |
|   |   |    | Sensorsymbol (siehe Kapitel Kalibrierung)   |

## 5.1.2 Bedienelemente



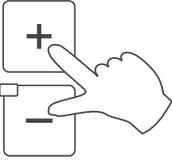
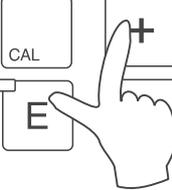
a0003609-de

Abb. 11: Bedienelemente

- 1 LC-Display zur Darstellung der Messwerte und Konfigurationsdaten
- 2 Feld zur Beschriftung durch den Benutzer
- 3 4 Haupt-Bedientasten zur Kalibrierung und Gerätekonfiguration
- 4 Umschalttaste für Auto-/Handbetrieb der Relais
- 5 LEDs für Grenzwertgeber-Relais (Schaltzustand)
- 6 LED für Alarmfunktion
- 7 Anzeige des aktiven Kontakts und Taste zur Relais-Umschaltung im Handbetrieb

### 5.1.3 Funktion der Tasten

	<p><b>CAL-Taste</b> Nach dem Drücken auf die CAL-Taste fragt das Gerät zunächst den Zugriffscode für die Kalibrierung ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Code 22 für Kalibrierung</li> <li>▪ Code 0 oder beliebig für Lesen der letzten Kalibrierdaten</li> </ul> <p>Mit der CAL-Taste übernehmen Sie die Kalibrierdaten bzw. schalten innerhalb des Kalibriermenüs von Feld zu Feld.</p>
	<p><b>ENTER-Taste</b> Nach dem Drücken auf die ENTER-Taste fragt das Gerät zunächst den Zugriffscode für den Setup-Modus ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Code 22 für Setup und Konfiguration</li> <li>▪ Code 0 oder beliebig für Lesen aller Konfigurationsdaten.</li> </ul> <p>Die ENTER-Taste hat folgende Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufruf des Setup-Menüs aus dem Messbetrieb heraus</li> <li>▪ Abspeichern (Bestätigen) eingebener Daten im Setup-Modus</li> <li>▪ Weiterschalten innerhalb der Funktionsgruppen</li> </ul>
 	<p><b>PLUS-Taste und MINUS-Taste</b> Im <b>Setup-Modus</b> haben die PLUS- und MINUS-Tasten folgende Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auswahl von Funktionsgruppen. <ul style="list-style-type: none"> <li> Zur Auswahl der Funktionsgruppen in der im Kapitel "Systemkonfiguration" angegebenen Reihenfolge drücken Sie die MINUS-Taste.</li> </ul> </li> <li>▪ Einstellen von Parametern und Zahlenwerten</li> <li>▪ Bedienung der Relais bei Handbetrieb</li> </ul> <p>Im <b>Messbetrieb</b> erhalten Sie durch <b>wiederholtes Drücken der PLUS-Taste</b> der Reihe nach folgende Funktionen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperaturanzeige in °F</li> <li>2. Ausblenden der Temperaturanzeige</li> <li>3. Messwertanzeige der unkompensierten Leitfähigkeit</li> <li>4. Zurück zur Grundeinstellung</li> </ol> <p>Im <b>Messbetrieb</b> erhalten Sie durch <b>wiederholtes Drücken der MINUS-Taste</b> nacheinander folgende Anzeigen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die aktuellen Fehler werden nacheinander angezeigt (max. 10).</li> <li>2. Nach Anzeige aller Fehler wird die Standard-Messanzeige eingeblendet.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li> In der Funktionsgruppe F kann für jeden Fehlercode separat ein Alarm definiert werden.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> REL 1</li> <li><input type="checkbox"/> REL 2</li> </ul>	<p><b>REL-Taste</b> Im Handbetrieb können Sie mit der REL-Taste zwischen den Relais und dem manuellen Reinigungsstart umschalten. Im Automatikbetrieb können Sie mit der REL-Taste die dem jeweiligen Relais zugeordneten Einschaltpunkte auslesen. Durch Drücken der PLUS-Taste springen Sie zu den Einstellungen des nächsten Relais. Mit der REL-Taste gelangen Sie wieder in den Anzeigemodus (automatische Rückkehr nach 30 s).</p>

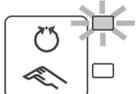
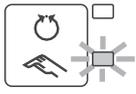
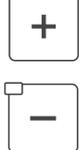
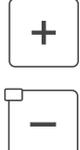
	<p><b>AUTOMATIK-Taste</b> Mit der AUTOMATIK-Taste können Sie zwischen Automatikbetrieb und Handbetrieb umschalten (Code-Eingabe erforderlich).</p>
	<p><b>Escape-Funktion</b> Bei gleichzeitigem Drücken von PLUS- und MINUS-Taste erfolgt ein Rücksprung in das Hauptmenü, bei Kalibrierung ein Sprung zum Kalibrierende. Bei erneutem Drücken von PLUS- und MINUS-Taste erfolgt ein Rücksprung in den Messmodus.</p>
	<p><b>Tastatur sperren</b> Durch gleichzeitiges Drücken von PLUS- und ENTER-Taste für mindestens 3s wird die Tastatur gegen unbeabsichtigte Eingabe verriegelt. Alle Einstellungen können weiterhin gelesen werden. Bei der Codeabfrage erscheint der Code 9999.</p>
	<p><b>Tastatur entsperren</b> Durch gleichzeitiges Drücken von CAL- und MINUS-Taste für mindestens 3 s wird die Tastatur entsperrt. Bei der Codeabfrage erscheint der Code 0.</p>

## 5.2 Vor-Ort-Bedienung

### 5.2.1 Auto- / Handbetrieb

Die übliche Betriebsart des Messumformers ist Auto-Betrieb. In diesem Fall werden die Relais durch den Messumformer angesteuert. Im Handbetrieb können Sie die Relais manuell über die REL-Taste ansteuern oder die Reinigungsfunktion starten.

So stellen Sie die Betriebsarten um:

	<p>1. Der Messumformer befindet sich im <b>Automatik-Betrieb</b>. Die obere LED (grün) neben der AUTO-Taste leuchtet.</p>
	<p>2. Drücken Sie die AUTOMATIK-Taste.</p>
	<p>3. Zum Freigeben des Handbetriebs geben Sie über die PLUS- und MINUS-Tasten Code <b>22</b> ein und bestätigen Sie mit der ENTER-Taste. Die untere LED (Handbetrieb) leuchtet.</p>
	<p>4. Wählen Sie das Relais oder die Funktion aus. Mit der REL-Taste können Sie zwischen den Relais umschalten. In der zweiten Zeile des Displays wird das ausgewählte Relais und der Schaltzustand (EIN/AUS) angezeigt. Im Handbetrieb wird der Messwert kontinuierlich angezeigt (z. B. zur Messwertüberwachung bei Dosierfunktionen).</p>
	<p>5. Schalten Sie das Relais. Das Einschalten erfolgt mit PLUS, das Ausschalten mit MINUS. Das Relais bleibt in seinem Schaltzustand, bis es wieder umgeschaltet wird.</p>
	<p>6. Zum Rücksprung in den Messbetrieb, d. h. den Auto-Betrieb, drücken Sie die AUTOMATIK-Taste. Alle Relais werden wieder vom Messumformer angesteuert.</p>

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Die Betriebsart bleibt auch nach einem Netzausfall gespeichert, die Relais gehen jedoch in Ruhezustand.
- Der Handbetrieb hat Vorrang vor allen anderen automatischen Funktionen.
- Die Hardwareverriegelung ist bei Handbetrieb nicht möglich.
- Die Hand-Einstellungen bleiben so lange erhalten, bis sie aktiv zurückgesetzt werden.
- Bei Handbedienung wird Fehlercode E102 gemeldet.

## 5.2.2 Bedienkonzept

### Betriebsmodi

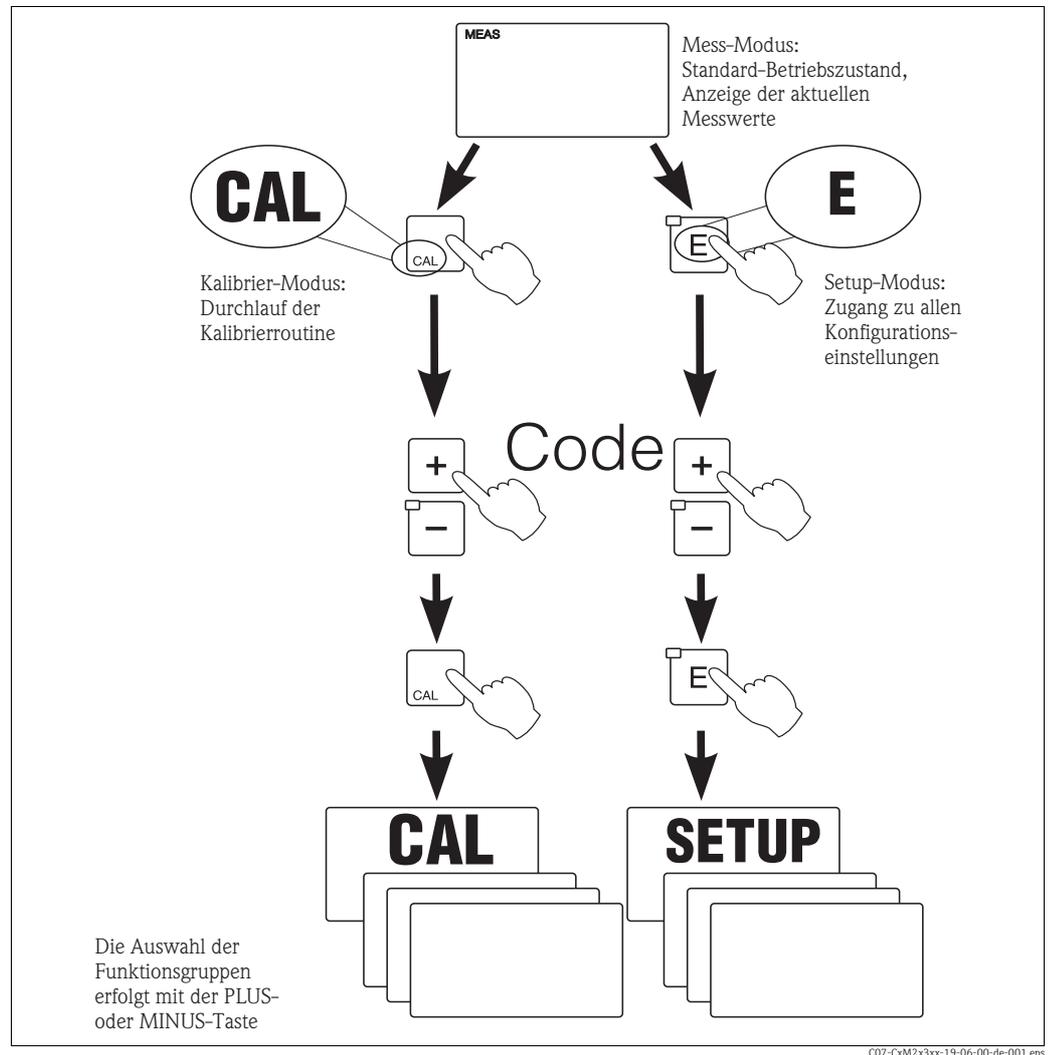


Abb. 12: Beschreibung der möglichen Betriebsmodi

- i** Bleibt im Setup-Modus ca. 15 min lang ein Tastendruck aus, so erfolgt ein automatischer Rücksprung in den Messmodus. Ein aktivierter Hold (Hold bei Setup) wird dabei zurückgenommen.

### Zugriffscodes

Alle Zugriffscodes des Geräts sind fest eingestellt und können nicht verändert werden. Bei der Abfrage des Zugriffscodes wird zwischen verschiedenen Codes unterschieden.

- **Taste CAL + Code 22:** Zugang zum Kalibrier- und Offset-Menü
- **Taste ENTER + Code 22:** Zugang zu den Menüs für die Parametrierung, die eine Konfiguration und benutzerspezifische Einstellungen ermöglichen
- **Tasten PLUS + ENTER gleichzeitig (min. 3 s):** Sperren der Tastatur
- **Tasten CAL + MINUS gleichzeitig (min. 3 s):** Entsperren der Tastatur
- **Taste CAL oder ENTER + Code beliebig:** Zugang zum Lesemodus, d. h. alle Einstellungen können gelesen, aber nicht verändert werden.

Im Lesemodus misst das Gerät weiter. Es geht nicht in den Hold-Zustand über. Der Stromausgang und die Regler bleiben aktiv.

### Menüstruktur

Die Konfigurations- und Kalibrierfunktionen sind in Funktionsgruppen zusammengefasst.

- Im Setup-Modus wählen Sie mit den Tasten PLUS und MINUS eine Funktionsgruppe aus.
- Innerhalb der Funktionsgruppe schalten sie mit der ENTER-Taste von Funktion zu Funktion weiter.
- Innerhalb der Funktion wählen Sie wieder mit den Tasten PLUS und MINUS die gewünschte Option oder Sie editieren mit diesen Tasten die Einstellungen. Anschließend bestätigen Sie mit der ENTER-Taste und schalten weiter.
- Drücken Sie gleichzeitig auf die Tasten PLUS und MINUS (Escape-Funktion), um die Programmierung zu beenden (Rücksprung ins Hauptmenü).
- Um in den Messbetrieb zu schalten, drücken Sie nochmal gleichzeitig die Tasten PLUS und MINUS.

- i** Wird eine geänderte Einstellung nicht mit ENTER bestätigt, so bleibt die alte Einstellung erhalten.  
Eine Übersicht über die Menüstruktur finden Sie im Anhang dieser Betriebsanleitung.

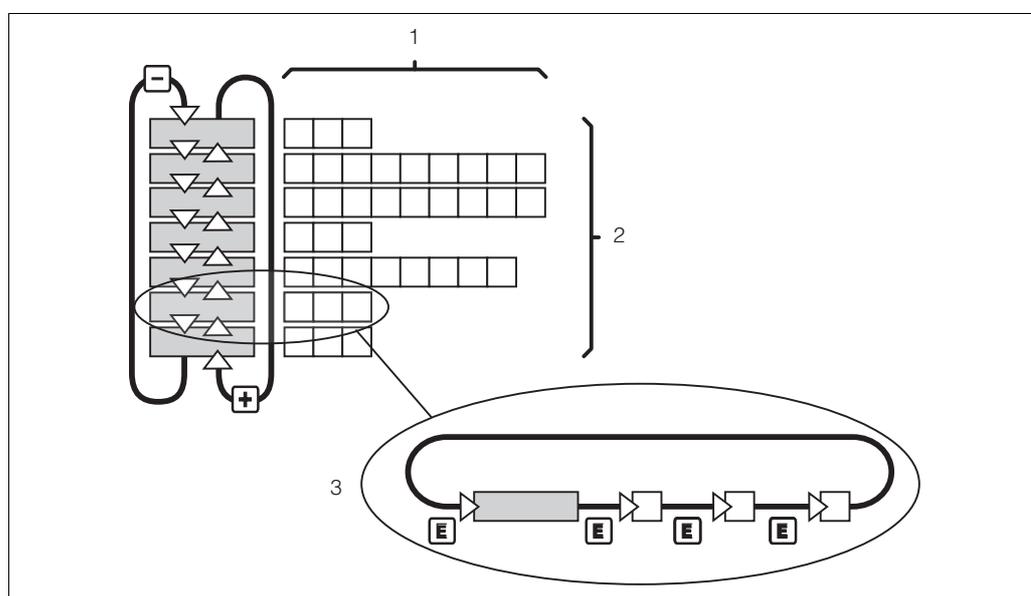


Abb. 13: Schema der -Menüstruktur

- 1 Funktionen (Parameterauswahl, Zahleneingabe)  
2 Funktionsgruppen, vor- und zurückblättern mit den PLUS- und MINUS-Tasten  
3 Weiterschalten von Funktionen mit der ENTER-Taste

### Hold-Funktion: "Einfrieren" der Ausgänge

Sowohl im Setup-Modus als auch bei der Kalibrierung kann der Stromausgang "eingefroren" werden (Werkseinstellung), d. h. er behält konstant seinen gerade aktuellen Zustand. Im Display erscheint die Anzeige "Hold". Wenn die Reglerstellgröße (steady control 4 ... 20 mA) über Stromausgang 2 ausgegeben wird, wird dieser im Hold auf 0/4 mA gesetzt.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Einstellungen zu Hold finden Sie in der Funktionsgruppe "Service".
- Bei Hold gehen alle Kontakte in Ruhestellung.
- Ein aktiver Hold hat Vorrang vor allen anderen automatischen Funktionen.
- Bei jedem Hold wird der I-Anteil des Reglers auf "0" gesetzt.
- Eine eventuell aufgelaufene Alarmverzögerung wird auf "0" zurückgesetzt.
- Über den Hold-Eingang kann diese Funktion auch von außen aktiviert werden (siehe Anschlussplan; binärer Eingang 1).
- Der manuelle Hold (Feld S3) bleibt auch nach einem Stromausfall aktiv.

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Installations- und Funktionskontrolle

#### ⚠️ WARNUNG

#### Falscher Anschluss, falsche Versorgungsspannung

Sicherheitsrisiken für Personal und Fehlfunktionen des Gerätes

- ▶ Kontrollieren Sie, dass alle Anschlüsse entsprechend Anschlussplan korrekt ausgeführt sind.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung übereinstimmt.

### 6.2 Einschalten

Machen Sie sich vor dem ersten Einschalten mit der Bedienung des Messumformers vertraut. Lesen Sie dazu besonders die Kapitel "Sicherheitshinweise" und "Bedienung". Nach dem Einschalten durchläuft das Gerät einen Selbsttest und geht anschließend in den Mess-Modus.

Kalibrieren Sie nun den Sensor entsprechend der Anweisungen im Kapitel "Kalibrierung".

- i** Bei der Erstinbetriebnahme induktiver Sensoren ist ein Airset zur Kompensation der Restkopplung unbedingt erforderlich, damit das Messsystem genaue Daten liefern kann.

Nehmen Sie dann die erste Konfiguration entsprechend der Anweisungen im Kapitel "Schnelleinstieg" vor. Die benutzerseitig eingestellten Werte bleiben auch bei Stromausfall erhalten.

Folgende Funktionsgruppen sind im Messumformer vorhanden:

#### Setup-Modus

- SETUP 1 (A)
- SETUP 2 (B)
- STROMAUSGANG (O)
- ALARM (F)
- CHECK (P)
- RELAIS (R)
- TEMPERATURKOMPENSATION (T)
- KONZENTRATIONSMESSUNG (K)
- SERVICE (S)
- E+H SERVICE (E)
- INTERFACE (I)
- TEMPERATURKOEFFIZIENT (D)
- MBU (M)

#### Kalibrier-Modus

- KALIBRIERUNG (C)

- i** Eine detaillierte Erklärung zu den im Messumformer vorhandenen Funktionsgruppen finden Sie im Kapitel "Systemkonfiguration".

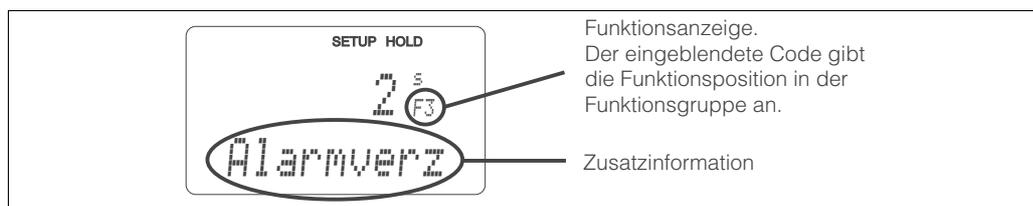


Abb. 14: Hinweise für Benutzer im Display

C07-CLD132xx-07-06-00-de-003.eps

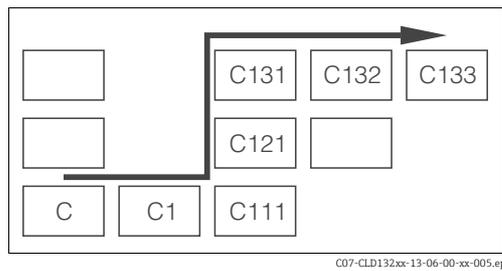


Abb. 15: Funktionscodierung

Um Ihnen die Auswahl und das Auffinden von Funktionsgruppen und Funktionen zu erleichtern, wird bei jeder Funktion eine Codierung für das entsprechende Feld angezeigt (→  14).

Der Aufbau dieser Codierung ist in →  15 dargestellt. In der ersten Spalte sind die Funktionsgruppen als Buchstaben (siehe Bezeichnungen der Funktionsgruppen) dargestellt. Die Funktionen der einzelnen Gruppen werden zeilen- und spaltenweise hochgezählt.

## Werkseinstellungen

Beim ersten Einschalten hat das Gerät bei allen Funktionen die Werkseinstellung. Einen Überblick über die wichtigsten Einstellungen gibt folgende Tabelle.

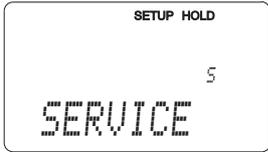
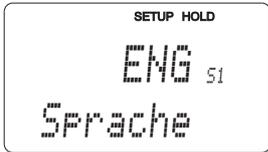
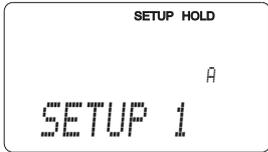
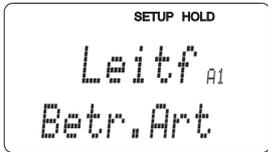
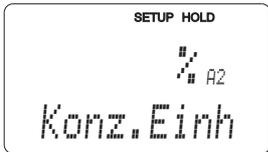
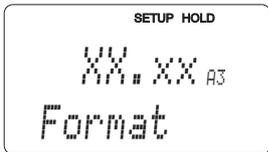
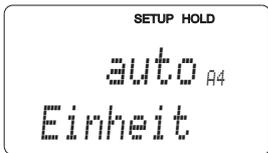
Alle weiteren Werkseinstellungen können Sie der Beschreibung der einzelnen Funktionsgruppen im Kapitel "Gerätekonfiguration" entnehmen (die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt).

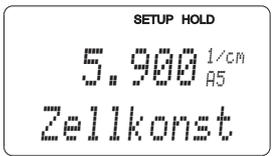
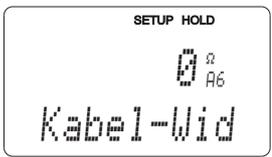
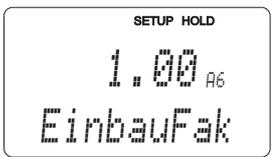
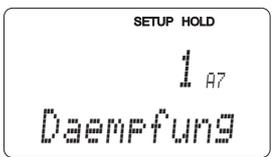
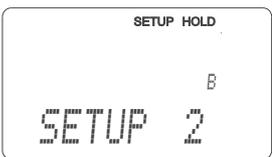
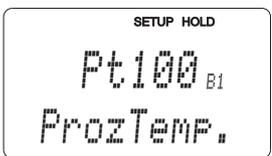
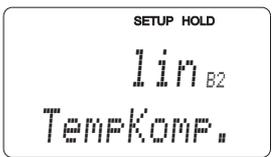
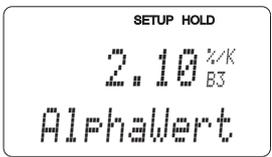
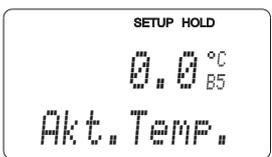
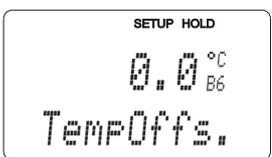
Funktion	Werkseinstellung
Art der Messung	Leitfähigkeitsmessung induktiv oder konduktiv (je nach Bestellung), Temperaturmessung in °C
Art der Temperaturkompensation	linear mit Referenztemperatur 25 °C
Temperaturkompensation	automatisch (ATC ein)
Grenzwert für Regler 1	2000 mS/cm
Grenzwert für Regler 2	2000 mS/cm
Hold	aktiv beim Parametrieren und Kalibrieren
Messbereich	10 µS/cm ... 2000 mS/cm (keine einzustellenden Messbereiche). Die Einstellung erfolgt automatisch und richtet sich nach den angeschlossenen Sensoren.
Stromausgänge 1 und 2*	4 ... 20 mA
Stromausgang 1: Messwert bei 4 mA Signalstrom	0 µS/cm
Stromausgang 1: Messwert bei 20 mA Signalstrom	2000 mS/cm
Stromausgang 2: Temperaturwert bei 4 mA Signalstrom*	0,0 °C
Stromausgang 2: Temperaturwert bei 20 mA Signalstrom*	150,0 °C

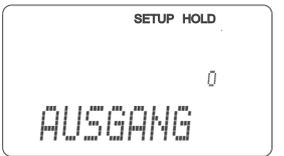
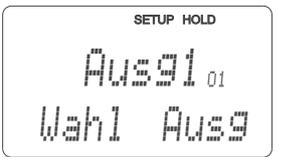
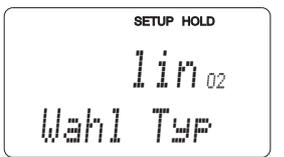
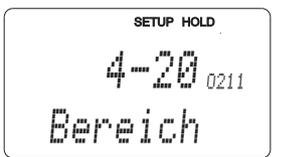
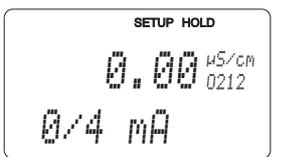
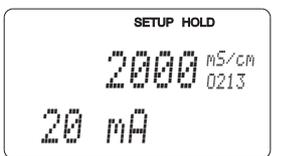
\* bei entsprechender Ausführung

## 6.3 Schnelleinstieg

Nach dem Einschalten müssen Sie einige Einstellungen vornehmen, um die wichtigsten Funktionen des Messumformers zu konfigurieren, die für eine korrekte Messung erforderlich sind. Im Folgenden ist ein Beispiel angegeben.

Eingabe	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display
1. Drücken Sie die ENTER-Taste. 2. Geben Sie den Code 22 ein, um das Setup zu editieren. Drücken Sie die ENTER-Taste.		
3. Drücken Sie die MINUS-Taste, bis Sie zur Funktionsgruppe "Service" gelangen. 4. Drücken Sie die ENTER-Taste, um Ihre Einstellungen vornehmen zu können.		
5. Wählen Sie in S1 Ihre Sprache aus, z. B. "GER" für Deutsch. Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch Drücken der ENTER-Taste.	<b>ENG = Englisch</b> GER = deutsch FRA = französisch ITA = italienisch NEL = niederländisch ESP = spanisch	
6. Drücken Sie gleichzeitig die PLUS- und MINUS-Taste, um die Funktionsgruppe "Service" zu verlassen.		
7. Drücken Sie die MINUS-Taste, bis Sie zur Funktionsgruppe "Setup 1" gelangen. 8. Drücken Sie die ENTER-Taste, um Ihre Einstellungen für "Setup 1" vornehmen zu können.		
9. Wählen Sie in A1 die gewünschte Betriebsart. Beachten Sie bei "Konz" auch die Funktionsgruppe Konzentration. Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch Drücken der ENTER-Taste.	<b>Leitf = Leitfähigkeit</b> Konz = Konzentration	
10. Drücken Sie in A2 die ENTER-Taste, um die Werkseinstellung zu übernehmen. (nur wenn A1 = Konz, sonst zu Schritt 12)	<b>%</b> ppm mg/l TDS = Total Dissolved Solids ohne	
11. Drücken Sie in A3 die ENTER-Taste, um die Standardeinstellung zu übernehmen.	<b>XX.xx</b> X.xxx XXX.x XXXX	
12. Drücken Sie in A4 die ENTER-Taste, um die Standardeinstellung zu übernehmen.	<b>auto</b> , $\mu$ S/cm, mS/cm, S/cm, $\mu$ S/m, mS/m, S/m	

Eingabe	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display
13. Geben Sie in A5 die genaue Zellkonstante des Sensors ein. Die Zellkonstante können Sie dem Qualitätszertifikat des Sensors entnehmen.	0,0025 ... <b>5,9</b> ... 99,99	
14. Geben Sie in A6 den Kabelwiderstand ein (nur bei konduktiven Sensoren). oder geben Sie den Einbaufaktor ein (nur bei induktiven Sensoren).	<b>0Ω</b> 0 ... 99,99 Ω	
	0,10 ... <b>1</b> ... 5,00	
15. Falls eine Stabilisierung der Anzeige bei unruhiger Messung erforderlich ist, geben Sie in A7 den entsprechenden Dämpfungsfaktor ein. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER. Die Anzeige kehrt zum Anfangsdisplay des "Setup 1" zurück.	<b>1</b> 1 ... 60	
16. Drücken Sie die MINUS-Taste, um zur Funktionsgruppe "Setup 2" zu gelangen. 17. Drücken Sie die ENTER-Taste, um Ihre Einstellungen für "Setup 2" vorzunehmen.		
18. Wählen Sie in B1 den Temperaturfühler Ihres Sensors. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER.	<b>Pt100</b> Pt1k = Pt 1000 NTC30 fest	
19. Wählen Sie in B2 die angemessene Art der Temperaturkompensation für Ihren Prozess, z. B. "lin" = linear. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Setup 2".	<b>lin = linear</b> Tab = Tabelle 1 ... 4 NaCl = Kochsalz (IEC 746) ohne	
20. Geben Sie in B3 den Temperaturkoeffizienten $\alpha$ ein. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER.	<b>2,1 %/K</b> 0,0 ... 20,0 %/K	
21. Die aktuelle Temperatur wird in B5 angezeigt. Falls erforderlich, gleichen Sie den Temperaturfühler auf eine externe Messung ab. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER.	Anzeige und Eingabe des Istwertes -10,0 ... 150,0 °C	
22. Der Unterschied zwischen gemessener und eingegebener Temperatur wird angezeigt. Drücken Sie die ENTER-Taste. Die Anzeige kehrt zum Anfangsdisplay der Funktionsgruppe "Setup 2" zurück.	<b>0,0 °C</b> -5,0 ... 5,0 °C	

Eingabe	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display
23. Drücken Sie die MINUS-Taste, um zur Funktionsgruppe "Stromausgang" zu gelangen. 24. Drücken Sie die ENTER-Taste, um Ihre Einstellungen für die Stromausgänge vorzunehmen.		
25. Wählen Sie in O1 Ihren Stromausgang, z. B. "Ausg1" = Ausgang 1. Bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER.	<b>Ausg 1</b> Ausg 2	
26. Wählen Sie in O2 die lineare Kennlinie. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER.	<b>lin = linear (1)</b> sim = Simulation (2)	
27. Wählen Sie in O211 den Strombereich für Ihren Stromausgang, z. B. 4 ... 20 mA. Bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER.	<b>4 ... 20 mA</b> 0 ... 20 mA	
28. Geben Sie in O212 die Leitfähigkeit an, bei der der minimale Stromwert am Messumformer-Ausgang anliegt, z. B. 0 µS/cm. Bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER.	kond/ind: <b>0,00 µS/cm</b> Konz: <b>0,00 %</b> Temp: <b>0,00 °C</b>	
29. Geben Sie in O213 die Leitfähigkeit an, bei der der maximale Stromwert am Messumformer-Ausgang anliegt, z. B. 2000 mS/cm. Bestätigen Sie die Anzeige mit ENTER. Die Anzeige kehrt zum Anfangsdisplay der Funktionsgruppe "Stromausgang" zurück.	kond/ind: <b>2000 mS/cm</b> Konz: <b>99,99 %</b> Temp: <b>150 °C</b>	
30. Drücken Sie gleichzeitig die PLUS- und MINUS-Taste, um in den Messbetrieb zu schalten.		

 Vor dem Einbau des induktiven Sensors müssen Sie ein Airset durchführen, siehe hierzu das Kapitel "Kalibrierung".

## 6.4 Gerätekonfiguration

### 6.4.1 Setup 1 (Leitfähigkeit)

#### Wandabstand

Der Abstand des Sensors zur Innenwand des Rohres beeinflusst die Messgenauigkeit (→  16).

Bei engen Einbauverhältnissen wird der Ionenstrom in der Flüssigkeit von den Wandungen beeinflusst. Dieser Effekt wird durch den sogenannten Einbaufaktor kompensiert.

Bei ausreichendem Wandabstand ( $a > 15$  mm) kann der Einbaufaktor  $f$  unberücksichtigt bleiben ( $f = 1,00$ ). Bei geringerem Wandabstand wird der Einbaufaktor für elektrisch isolierende Rohre größer ( $f > 1$ ). Für elektrisch leitende Rohre wird der Einbaufaktor dagegen kleiner ( $f < 1$ ) (→  16).

Die Bestimmung des Einbaufaktors wird im Kapitel "Kalibrierung" beschrieben.

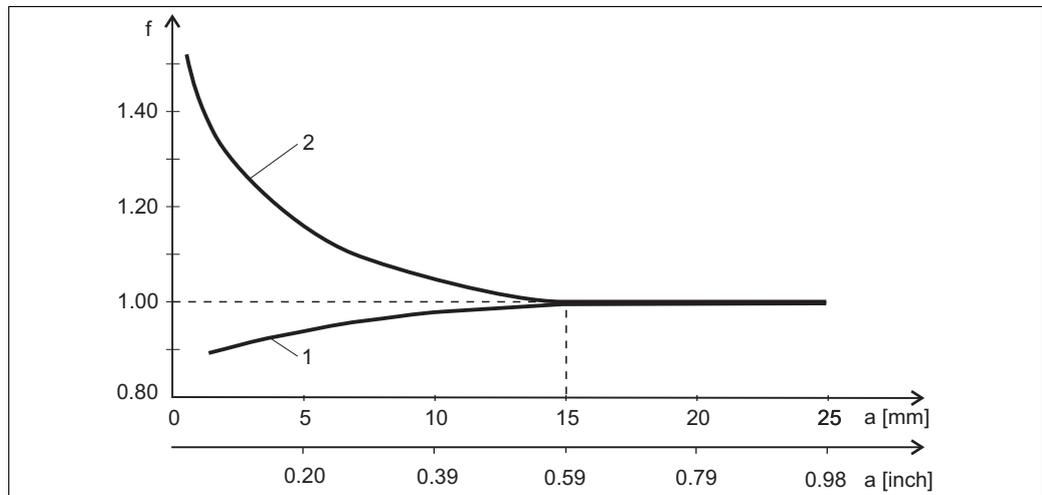
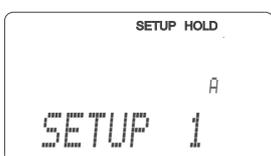
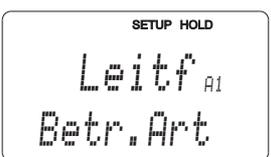
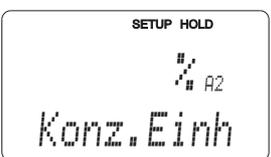


Abb. 16: Abhängigkeit des Einbaufaktors  $f$  vom Wandabstand  $a$

- 1 Elektrisch leitende Rohrwand
- 2 Elektrisch isolierende Rohrwand

In der Funktionsgruppe SETUP 1 ändern Sie die Einstellungen zur Betriebsart und zum Sensor.

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
A	Funktionsgruppe SETUP 1			Einstellung der Grundfunktionen
A1	Betriebsart auswählen	<b>Leitf = Leitfähigkeit</b> Konz= Konzentration		Anzeige je nach Gerät unterschiedlich: - Leitf. - Konz.  <b>Achtung!</b> Bei Änderung der Betriebsart erfolgt automatisch ein Zurücksetzen (Reset) aller Benutzereinstellungen.
A2	Anzuzeigende Konzentrationseinheit auswählen	% ppm mg/l TDS = Total Dissolved Solids ohne		A2 ist nur aktiv, wenn A1 = Konz

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
A3	Anzeigeformat für Konzentrations-einheit auswählen	<b>XX.xx</b> X.xxx XXX.x XXXX	<p>SETUP HOLD XX.xx A3 Format</p>	A3 ist nur aktiv, wenn A1 = Konz
A4	Anzuzeigende Einheit auswählen	<b>auto</b> , $\mu\text{S}/\text{cm}$ , $\text{mS}/\text{cm}$ , $\text{S}/\text{cm}$ , $\mu\text{S}/\text{m}$ , $\text{mS}/\text{m}$ , $\text{S}/\text{m}$	<p>SETUP HOLD auto A4 Einheit</p>	Bei Auswahl "auto" wird automatisch die höchstmögliche Auflösung gewählt. A4 ist nicht aktiv, wenn A1 = Konz
A5	Zellkonstante für angeschlossenen Sensor eingeben	0,0025 ... <b>5,9</b> ... 99,99 $\text{cm}^{-1}$	<p>SETUP HOLD 5.900 A5 Zellkonst</p>	Die genaue Zellkonstante können Sie dem Qualitätszertifikat des Sensors entnehmen.
A6	Konduktiv: Kabelwiderstand eingeben	<b>0 <math>\Omega</math></b> 0 ... 99,99 $\Omega$	<p>SETUP HOLD 0 A6 Kabel-Wid</p>	Nur bei konduktiven Sensoren. Der normierte Leitungswiderstand ist mit der tatsächlichen Kabellänge zu multiplizieren. CYK71: 0,165 $\Omega/\text{m}$
	Induktiv: Einbaufaktor eingeben	0,10 ... <b>1</b> ... 5,0	<p>SETUP HOLD 1.00 A6 EinbauFak</p>	Hier kann der Einbaufaktor editiert werden. Die Ermittlung des korrekten Einbaufaktors erfolgt in C1(3).
A7	Messwertdämpfung eingeben	<b>1</b> 1 ... 60	<p>SETUP HOLD 1 A7 Daempfung</p>	Die Messwertdämpfung bewirkt eine Mittelwertbildung über die eingegebene Anzahl der Einzelmesswerte. Sie dient z. B. zur Stabilisierung der Anzeige bei unruhiger Messung. Bei Eingabe "1" erfolgt keine Dämpfung.

### 6.4.2 Setup 2 (Temperatur)

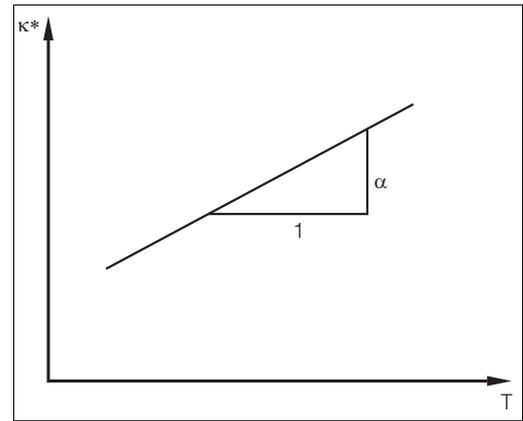
Der Temperaturkoeffizient gibt die Änderung der Leitfähigkeit pro Grad Temperaturänderung an. Er hängt sowohl von der chemischen Zusammensetzung der Lösung als auch von der Temperatur selbst ab.

Um die Abhängigkeit zu erfassen, können im Messumformer drei verschiedene Kompensationsarten ausgewählt werden:

- Lineare Temperaturkompensation
- NaCl-Kompensation
- Temperaturkompensation mit Tabelle

#### Lineare Temperaturkompensation

Die Veränderung zwischen zwei Temperaturpunkten wird als konstant angenommen, d. h.  $\alpha = \text{const}$ . Für die lineare Kompensation kann der  $\alpha$ -Wert editiert werden. Die Referenztemperatur kann im Feld B7 editiert werden, die Werkseinstellung beträgt 25 °C.



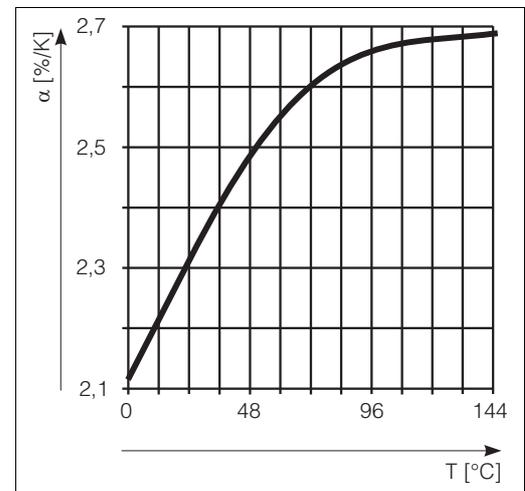
C07-CLD132xx-05-06-00-xx-009.eps

Abb. 17: Lineare Temperaturkompensation

\* unkompensierte Leitfähigkeit

#### NaCl-Kompensation

Bei der NaCl-Kompensation (nach IEC 60746) ist eine feste nichtlineare Kurve hinterlegt, die den Zusammenhang zwischen Temperaturkoeffizient und Temperatur festlegt. Diese Kurve gilt für geringe Konzentrationen bis ca. 5 % NaCl.



C07-CLD132xx-05-06-00-xx-010.eps

Abb. 18: NaCl-Kompensation

### Temperaturkompensation mit Tabelle

Sie können eine Tabelle mit Temperaturkoeffizienten  $\alpha$  in Abhängigkeit von der Temperatur eingeben. Um die Temperaturkoeffizienten  $\alpha$  für die verschiedenen Prozesstemperaturen zu berechnen, benötigen Sie:

Wertepaare aus Temperatur  $T$  und Leitfähigkeit  $\kappa$  mit:

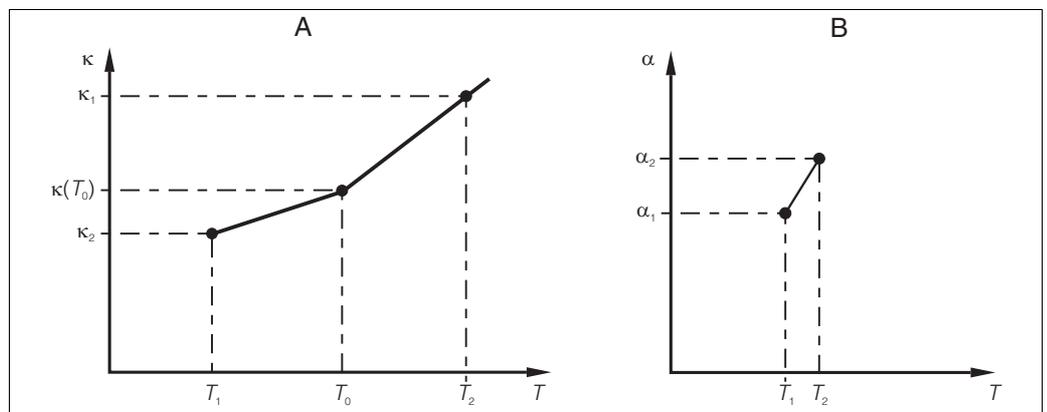
- $\kappa(T_0)$  für die Referenztemperatur  $T_0$
- $\kappa(T)$  für die Temperaturen, die im Prozess auftreten

Diese Wertepaare erhalten Sie durch Vermessen des Prozessmediums.

Nun können Sie die  $\alpha$ -Werte mit folgender Formel errechnen:

$$\alpha = \frac{100\%}{\kappa(T_0)} \cdot \frac{\kappa(T) - \kappa(T_0)}{T - T_0}; T \neq T_0$$

Geben Sie die so erhaltenen  $\alpha$ - $T$ -Wertepaare in die Felder T5 und T6 der Funktionsgruppe ALPHA-TABELLE ein .

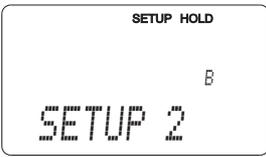
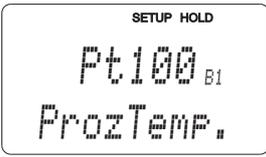
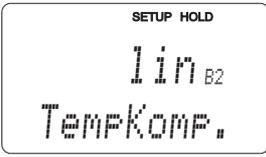
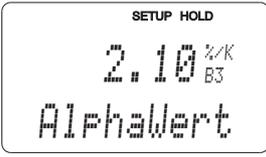
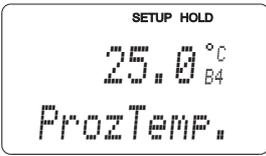
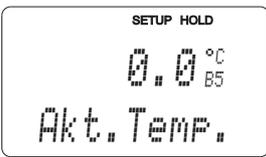
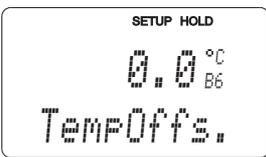
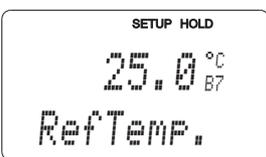


C07-CLM153xx-05-06-00-xx-003.eps

Abb. 19: Ermittlung des Temperaturkoeffizienten

- A Benötigte Daten  
B Berechnete  $\alpha$ -Werte

In dieser Funktionsgruppe ändern Sie die Einstellungen für die Temperaturmessung.

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
B	Funktionsgruppe SETUP 2			Einstellungen zur Temperaturmessung.
B1	Temperaturfühler auswählen	<b>Pt100</b> Pt1k = Pt 1000 NTC30 fest		"fest": Manuelle Temperaturkompensation (MTC), keine Temperaturmessung, son- dern Vorgabe eines festen Temperaturwer- tes in B4. Kein Temperatur-Signalausgang bei "fest"!
B2	Art der Temperatur- kompensation aus- wählen	kein <b>lin = linear</b> NaCl = Kochsalz (IEC 746) Tab = Tabelle		Diese Auswahl erscheint nicht bei Konzen- trationsmessung.
B3	Temperatur- koeffizient $\alpha$ eingeben	<b>2,10 %/K</b> 0,00 ... 20,00 %/K		Nur bei B2 = lin. Bei anderen Einstellungen in B2 bleibt B3 ohne Einfluss.
B4	Prozesstemperatur eingeben	<b>25,0 °C</b> -10,0 ... 150,0 °C		Nur bei B1 = fest. Die Eingabe kann nur in °C erfolgen.
B5	Temperatur anzei- gen und Tempera- turfühler abgleichen	Anzeige und Eingabe des Ist- wertes -10,0 ... 150,0 °C		Durch diese Eingabe kann der Temperatur- fühler auf eine externe Messung abgegli- chen werden. Beeinflusst B6. Entfällt bei B1 = fest.
B6	Temperaturdiffe- renz (Offset) einge- ben	<b>0,0 °C</b> -5,0 ... 5,0 °C		Der Offset ist der Unterschied zwischen eingegebenem Istwert und gemessener Temperatur. Entfällt bei B1 = fest.
B7	Referenztemperatur eingeben	<b>25,0 °C</b> -35,0 ... 250 °C		

### 6.4.3 Stromausgänge

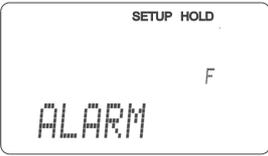
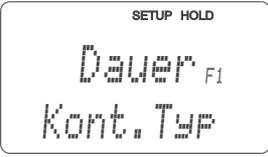
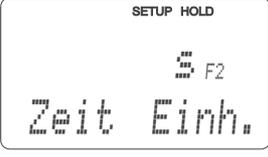
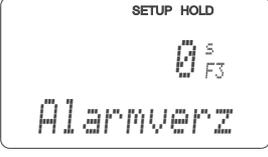
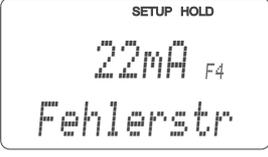
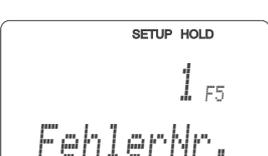
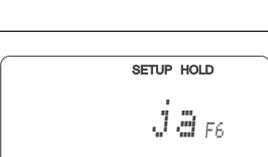
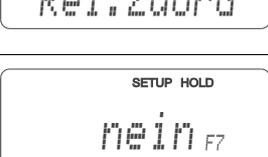
Mit der Funktionsgruppe "Stromausgang" konfigurieren Sie die einzelnen Ausgänge. Zusätzlich können Sie zur Überprüfung der Stromausgänge einen Stromausgangswert simulieren (O2 (2)).

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
O	Funktionsgruppe STROMAUSGANG			Konfiguration des Stromausgangs
01	Stromausgang auswählen	<b>Ausg1</b> Ausg 2		Für jeden Ausgang kann eine eigene Kennlinie gewählt werden.
O2 (1)	Kennlinientyp eingeben	<b>lin = linear</b> (1) sim = Simulation (2)		Die Kennlinie kann bei Messwertausgabe eine positive oder negative Steigung haben.
	O211	Strombereich auswählen <b>4 ... 20 mA</b> 0 ... 20 mA		
	O212	0/4 mA-Wert: zugehörigen Messwert eingeben Leitf.: <b>0,00 µS/cm</b> Konz: <b>0,00 %</b> Temp: <b>0,0 °C</b>		Hier wird der Messwert eingegeben, bei dem der min. Stromwert (0/4 mA) am Messumformer-Ausgang anliegt. Anzeigeformat aus A3. (Spreizung s. Technische Daten.)
	O213	20 mA-Wert: zugehörigen Messwert eingeben Leitf.: <b>2000 mS/cm</b> Konz: <b>99,99 %</b> Temp: <b>150 °C</b>		Hier wird der Messwert eingegeben, bei dem der max. Stromwert (20 mA) am Messumformer-Ausgang anliegt. Anzeigeformat aus A3. (Spreizung s. Technische Daten.)
O2 (2)	Stromausgang simulieren	lin = linear (1) <b>sim = Simulation</b> (2)		Die Simulation wird erst durch Auswahl von (1) oder (3) beendet.
	O221	Simulationswert eingeben <b>aktueller Wert</b> 0,00 ... 22,00 mA		Die Eingabe eines Stromwertes bewirkt die direkte Ausgabe dieses Wertes am Stromausgang.

### 6.4.4 Alarm

Mit Hilfe der Funktionsgruppe "Alarm" können Sie verschiedene Alarme definieren und Ausgangskontakte einstellen.

Jeder einzelne Fehler lässt sich separat als wirksam oder unwirksam einstellen (am Kontakt bzw. als Fehlerstrom).

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
F	Funktionsgruppe ALARM			Einstellungen zu den Alarmfunktionen.
F1	Kontakttyp auswählen	<b>Dauer = Dauerkontakt</b> Wischi = Wischkontakt		Auswahl gilt nur für den Alarmkontakt, nicht für den Fehlerstrom.
F2	Zeiteinheit auswählen	<b>s</b> min		
F3	Alarmverzögerung eingeben	<b>0 s (min)</b> 0 ... 2000 s (min)		Je nach Auswahl in F2 kann die Alarmverzögerung in s oder min eingegeben werden. Die Alarmverzögerung wirkt sich nicht auf die LED aus; sie zeigt den Alarm sofort an.
F4	Fehlerstrom auswählen	<b>22 mA</b> 2,4 mA		Diese Auswahl ist auch dann erforderlich, wenn in F5 alle Fehlerbenachrichtigungen ausgeschaltet werden.  Falls in O211 "0-20 mA" gewählt wurde, darf "2,4 mA" nicht verwendet werden.
F5	Fehlernummer auswählen	<b>1</b> 1 ... 255		Hier können Sie alle Fehler auswählen, bei denen eine Alarmmeldung erfolgen soll. Die Auswahl erfolgt über die Fehlernummern. Die Bedeutung der einzelnen Fehlernummern entnehmen Sie bitte der Tabelle im Kapitel "Systemfehlermeldungen". Alle Fehler, die nicht editiert werden, bleiben auf Werkseinstellung.
F6	Alarmkontakt für den ausgewählten Fehler wirksam stellen	<b>ja</b> nein		Bei Einstellung "nein" werden auch die anderen Einstellungen zum Alarm unwirksam (z. B. Alarmverzögerung). Die Einstellungen selbst bleiben aber erhalten. Diese Einstellung gilt <b>nur</b> für den aktuell in F5 ausgewählten Fehler. Ab E080 Werkseinstellung <b>nein!</b>
F7	Fehlerstrom für den ausgewählten Fehler wirksam stellen	<b>nein</b> ja		Die Auswahl aus F4 wird im Fehlerfall wirksam oder unwirksam. Diese Einstellung gilt <b>nur</b> für den aktuell in F5 ausgewählten Fehler.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
	F8	Rücksprung zum Menü oder nächsten Fehler auswählen	<b>Forts</b> = nächste Fehlernummer ←R		Bei ←R erfolgt ein Rücksprung zu F, bei Forts zu F5.

### 6.4.5 Check

#### Polarisationserkennung

Bei konduktiven Sensoren begrenzen Polarisierungseffekte in der Grenzschicht zwischen Sensor und Messlösung den Messbereich. Der Messumformer kann durch ein intelligentes Verfahren zur Signalauswertung Polarisierungseffekte erkennen. Es wird die Fehlermeldung E071 ausgegeben.

#### PCS-Alarm (Process Check System)

Mit dieser Funktion (Feld P2) wird das Messsignal auf Abweichungen hin überprüft. Gibt es über einen gewählte Zeitraum ein konstantes Messsignal, so wird ein Alarm (E152) ausgelöst. Ursache für ein solches Verhalten des Sensors kann Verschmutzung, Kabelbruch oder ähnliches sein.

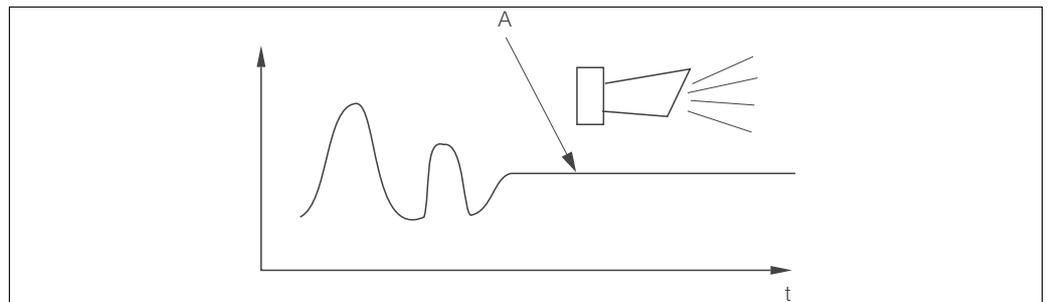


Abb. 20: PCS-Alarm (Live-Check)

A Konstantes Messsignal = Alarm wird nach Ablauf der PCS-Alarmzeit ausgelöst



Ein anstehender PCS-Alarm wird automatisch gelöscht, sobald sich das Sensorsignal ändert.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
P		<b>Funktionsgruppe CHECK</b>			Einstellungen zur Sensor- und Prozessüberwachung
	P1	Polarisationserkennung ein- oder ausschalten (nur bei konduktiv)	<b>aus</b> ein		Polarisation tritt nur bei konduktiven Sensoren auf. Eine auftretende Polarisation wird erkannt, aber nicht kompensiert. (Fehler-Nr.: E071)
	P2	PCS-Alarm (Live-Check) einstellen	<b>aus</b> 1 h 2 h 4 h		Mit dieser Funktion kann das Messsignal überprüft werden. Verändert sich das Messsignal im eingestellten Zeitraum nicht, so wird Alarm ausgelöst. Überwachungsgrenze: 0,3 % vom Mittelwert über den eingestellten Zeitraum. (Fehler-Nr.: E152)

### 6.4.6 Relaiskontaktkonfiguration

**i** Für die Funktionsgruppe "RELAIS" benötigen Sie eine Relaiskarte, die nicht in der Grundausführung vorhanden ist.

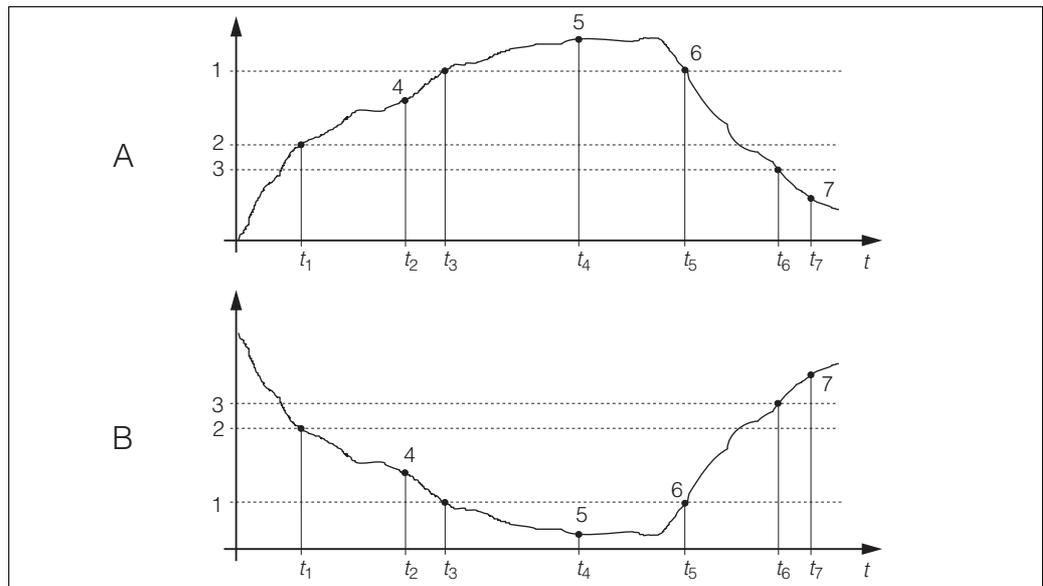
#### Grenzwertgeber für Leitfähigkeitsmesswert und Temperatur

Der Messumformer hat verschiedene Möglichkeiten, einen Relaiskontakt zu belegen. Dem Grenzwertgeber kann ein Ein- und Ausschaltpunkt zugewiesen werden, ebenso eine Anzugs- und Abfallverzögerung. Außerdem kann mit dem Einstellen einer Alarmschwelle zusätzlich eine Fehlermeldung ausgegeben werden.

Zur Verdeutlichung der Kontaktzustände eines Relais können Sie die Schaltzustände aus →  21 entnehmen.

- Bei steigenden Messwerten (Maximum-Funktion →  21 A) wird der Relaiskontakt (Grenzwertgeber) ab  $t_2$  nach Überschreiten des Einschaltpunktes ( $t_1$ ) und Verstreichen der Anzugsverzögerung ( $t_2 - t_1$ ) geschlossen. Wenn die Alarmschwelle ( $t_3$ ) erreicht wird und die Alarmverzögerung ( $t_4 - t_3$ ) ebenfalls abgelaufen ist, schaltet der Alarmkontakt.
- Bei rückläufigen Messwerten wird der Alarmkontakt bei Unterschreiten der Alarmschwelle ( $t_5$ ) wieder zurückgesetzt und im weiteren Verlauf ebenfalls der Relaiskontakt ( $t_7$ ) nach Abfallverzögerung ( $t_7 - t_6$ ).
- Wenn Anzugs- und Abfallverzögerung auf 0 s gesetzt werden, sind die Ein- und Ausschaltpunkte auch Schaltpunkte der Kontakte.

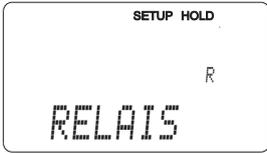
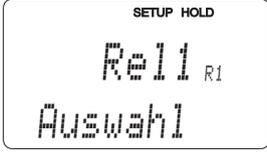
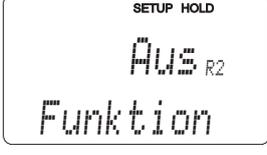
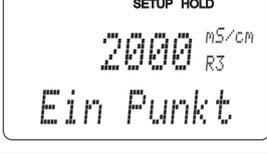
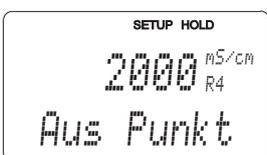
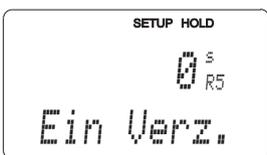
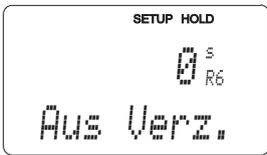
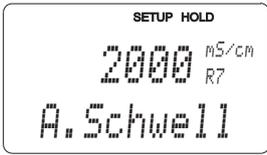
Gleiche Einstellungen können analog zur Maximum-Funktion auch für eine Minimum-Funktion getroffen werden (→  21 B).



C07-CxM2x3xx-05-06-00-xx-003.eps

Abb. 21: Darstellung der Alarm- und Grenzwert funktionen

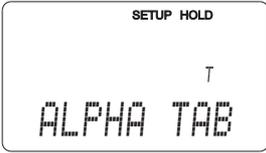
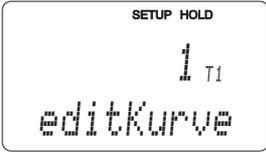
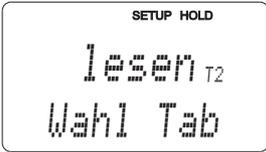
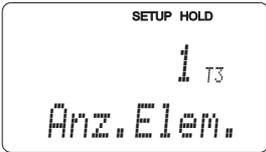
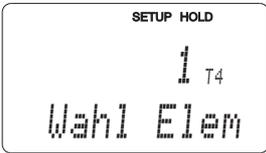
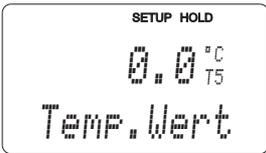
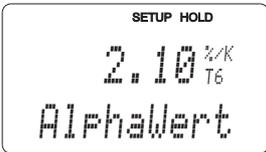
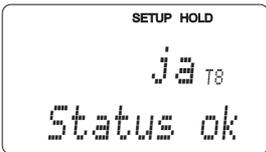
A	Einschaltpunkt > Ausschaltpunkt: Max.-Funktion	1	Alarmschwelle	5	Alarm EIN
B	Einschaltpunkt < Ausschaltpunkt: Min.-Funktion	2	Einschaltpunkt	6	Alarm AUS
		3	Ausschaltpunkt	7	Kontakt AUS
		4	Kontakt EIN		

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
R	Funktionsgruppe RELAIS			Einstellungen zu den Relaiskontakten.
R1	Kontakt auswählen, der konfiguriert wer- den soll	Rel1 Rel2		
R2	Funktion von R1 aus- oder einschal- ten	Aus Ein		Alle Einstellungen bleiben erhalten.
R3	Einschaltpunkt des Kontakts eingeben	kond/ind: <b>2000 mS/cm</b> Konz: <b>99,99 %</b>		Niemals Einschaltpunkt und Ausschalt- punkt auf den gleichen Wert setzen! (Es erscheint nur die Betriebsart, die in A1 ausgewählt wurde.)
R4	Ausschaltpunkt des Kontakts eingeben	kond/ind: <b>2000 mS/cm</b> Konz: <b>99,99 %</b>		Durch Eingabe des Ausschaltpunktes wer- den entweder ein Max-Kontakt (Ausschaltpunkt < Einschaltpunkt) oder ein Min-Kontakt (Ausschaltpunkt > Ein- schaltpunkt) gewählt und eine stets erforderliche Hysterese realisiert (siehe Abbil- dung "Darstellung der Alarm- und Grenzwertfunktionen").
R5	Anzugsverzögerung eingeben	<b>0 s</b> 0 ... 2000 s		
R6	Abfallverzögerung eingeben	<b>0 s</b> 0 ... 2000 s		
R7	Alarmschwelle ein- geben	kond/ind: <b>2000 mS/cm</b> Konz: <b>99,99 %</b>		Mit Über-/Unterschreiten der Alarm- schwelle wird am Messumformer ein Alarm mit Fehlermeldung und Fehler- strom ausgelöst (Alarmverzögerung in Feld F3 beachten). Bei Definition als Min-Kontakt muss die Alarmschwelle < Ausschaltpunkt gesetzt werden.

### 6.4.7 Temperaturkompensation mit Tabelle

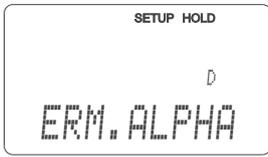
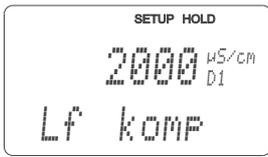
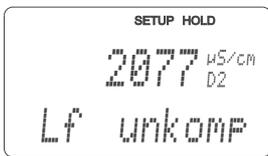
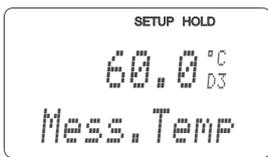
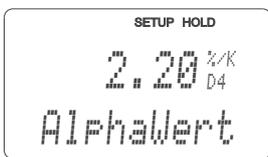
Sie können mit der Funktionsgruppe "ALPHA-TABELLE" eine Temperaturkompensation mittels Tabelle durchführen (Feld B2).

Die  $\alpha$ -T-Wertepaare (siehe SETUP 2) geben Sie in die Felder T5 und T6 ein.

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
T	Funktionsgruppe ALPHA-TABELLE			Einstellungen zur Temperaturkompensation.
T1	Auswahl der Tabelle	<b>1</b> 1 ... 4		Auswahl der Tabelle, die editiert werden soll.
T2	Tabellenoption auswählen	<b>lesen</b> edit		
T3	Anzahl der Tabellenwertepaare eingeben	<b>1</b> 1 ... 10		In die $\alpha$ -Tabelle können Sie max. 10 Wertepaare eingeben, die unter den Nummern 1 ... 10 abgelegt sind und die sie einzeln oder der Reihe nach ändern können.
T4	Tabellenwertepaar auswählen	<b>1</b> 1 ... Anzahl Tabellenwertepaare ferti		Die Funktionskette T4 ... T6 wird automatisch so oft durchlaufen, wie dem Wert in T3 entspricht. Als letzter Wert erscheint "ferti". Nach Beendigung erfolgt Sprung zu T7.
T5	Temperaturwert (x-Wert) eingeben	<b>0,0 °C</b> -35,0 ... 250,0 °C		Die Temperaturwerte müssen einen Abstand von mindestens 1 K haben. Werkseinstellung für den Temperaturwert der Tabellenwertepaare: 0,0 °C; 10,0 °C; 20,0 °C; 30,0 °C...
T6	Temperaturkoeffizient $\alpha$ (y-Wert) eingeben	<b>2,10 %/K</b> 0,00 ... 20,00 %/K		
T8	Meldung, ob Tabellenstatus ok ist	<b>ja</b> nein		Nur Anzeige Wenn Status = "nein", müssen Sie die Tabelle richtig stellen (alle bisherigen Einstellungen bleiben erhalten) oder zurück in den Messbetrieb (dann ist die Tabelle ungültig).

## 6.4.8 Ermittlung des Temperaturkoeffizienten

Mit dieser Funktionsgruppe können Sie den Temperaturkoeffizienten ermitteln.

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
D	<b>Funktionsgruppe TEMPERATUR- KOEFFIZIENT</b>			Einstellungen zum Temperaturkoeffizienten. Taschenrechner-Funktion: aus kompensiertem Wert + unkompensiertem Wert + Temperaturwert wird der $\alpha$ -Wert berechnet.
D1	Kompensierte Leitfähigkeit eingeben	<b>aktueller Wert</b> 0 ... 9999		Anzeige der aktuellen kompensierten Leitfähigkeit. Wert auf Sollwert (z. B. aus Vergleichsmessung) editieren.
D2	Unkompensierte Leitfähigkeit wird angezeigt	<b>aktueller Wert</b> 0 ... 9999		Aktueller Wert der unkompensierten Leitfähigkeit nicht editierbar.
D3	Aktuelle Temperatur eingeben	<b>aktueller Wert</b> -35,0 ... 250,0 °C		Bitte notieren Sie sich diesen Wert.
D4	Ermittelter $\alpha$ -Wert wird angezeigt			Bitte notieren Sie sich diesen Wert.

Mit den so ermittelten  $\alpha$ -Werten und den zugehörigen Temperaturen können Sie die Temperatur-Kompensations-Tabelle über die Felder T5 und T6 editieren.

Wenn Sie nur einen Temperaturkoeffizienten verwenden wollen, editieren Sie diesen bitte über das Feld B3.

### 6.4.9 Konzentrationsmessung

Der Messumformer kann von Leitfähigkeitswerten auf Konzentrationswerte umrechnen. Hierzu stellen Sie zunächst die Betriebsart auf Konzentrationsmessung ein (siehe Feld A1). Anschließend geben Sie im Messgerät ein, auf welchen Grunddaten die Berechnung der Konzentration basieren soll. Für die gebräuchlichsten Substanzen sind die erforderlichen Daten bereits in Ihrem Gerät gespeichert. Im Feld K1 können Sie eine dieser Substanzen auswählen.

Soll die Konzentration einer Probe bestimmt werden, die nicht im Gerät gespeichert ist, so ist dies ebenfalls möglich. Für diesen Fall benötigen Sie die Leitfähigkeitskennlinien des Mediums. Stehen Ihnen diese Daten nicht in Datenblättern zur Verfügung, so können Sie die Kennlinien auch auf einfache Weise selbst ermitteln:

1. Stellen Sie Proben des Mediums in den im Prozess vorkommenden Konzentrationen her.
2. Messen Sie dann die unkompensierte Leitfähigkeit dieser Proben bei Temperaturen, die ebenfalls im Prozess vorkommen.
  - Für veränderliche Prozesstemperatur:

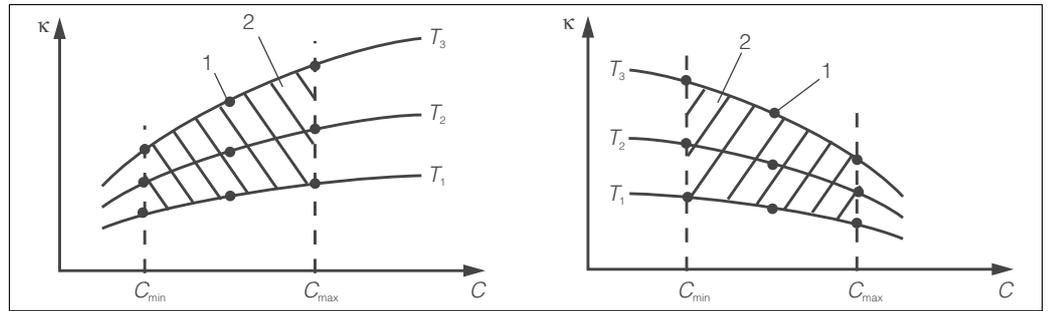
Soll die veränderliche Prozesstemperatur berücksichtigt werden, so müssen Sie für die hergestellten Proben die Leitfähigkeit für mindestens zwei Temperaturen messen (am besten für die Mindest- und Höchsttemperatur des Prozesses). Die Temperaturwerte der unterschiedlichen Proben müssen jeweils gleich sein. Die Temperaturen müssen mindestens einen Abstand von 0,5 °C haben.

Als Minimum sind zwei Proben unterschiedlicher Konzentrationen bei jeweils zwei verschiedenen Temperaturen erforderlich, da der Messumformer mindestens vier Stützstellen benötigt (Mindest- und Höchstwerte der Konzentrationen müssen enthalten sein).
  - Für konstante Prozesstemperatur:

Messen Sie die unterschiedlich konzentrierten Proben bei dieser Temperatur.

Als Minimum sind zwei Proben erforderlich.

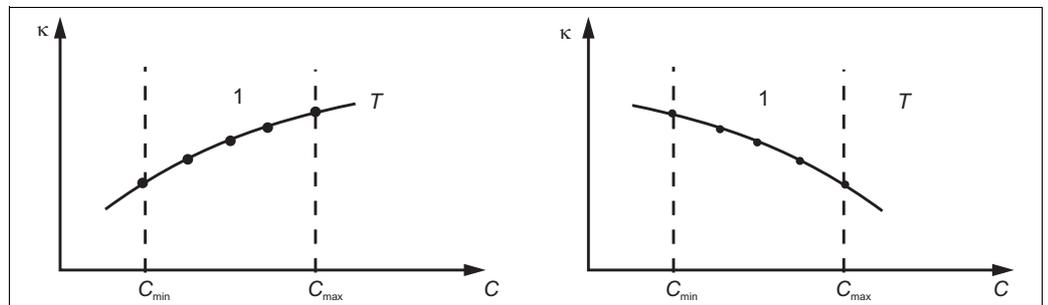
Schließlich sollten Sie Messdaten erhalten haben, die qualitativ so aussehen wie in den vier folgenden Diagrammen dargestellt.



C07-CLD132xx-05-06-00-xx-012.eps

Abb. 22: Beispiel für Messdaten im Fall veränderlicher Temperatur

- $\kappa$  Leitfähigkeit
- $C$  Konzentration
- $T$  Temperatur
- 1 Messpunkt
- 2 Messbereich



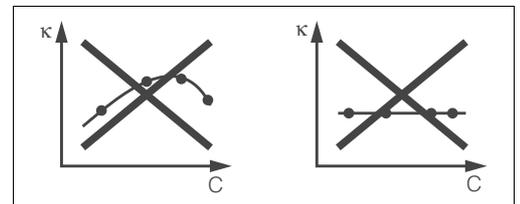
C07-CLD132xx-05-06-00-xx-015.eps

Abb. 23: Beispiel für Messdaten im Fall konstanter Temperatur

- $\kappa$  Leitfähigkeit
- $C$  Konzentration
- $T$  konstante Temperatur
- 1 Messbereich



Die aus den Messpunkten erhaltenen Kennlinien müssen im Bereich der Prozessbedingungen streng monoton steigend oder fallend verlaufen, d. h. sie dürfen weder Maxima noch Minima noch Bereiche konstanten Verhaltens aufweisen. Nebenstehende Kurvenverläufe sind daher unzulässig.



C07-CLD132xx-05-06-00-xx-016.eps

Abb. 24: Unzulässige Kurvenverläufe

- $\kappa$  Leitfähigkeit
- $C$  Konzentration

**Werteingabe**

Geben Sie in den Feldern K7 bis K9 je gemessener Probe die drei Kenngrößen (Wertetripel mit Leitfähigkeit, Temperatur und Konzentration) ein.

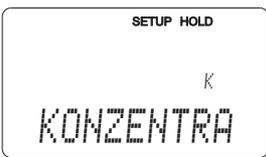
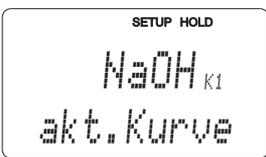
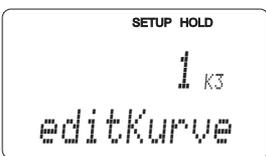
- Prozesstemperatur veränderlich:  
Geben Sie mindestens die vier erforderlichen Wertetripel ein.
- Prozesstemperatur konstant:  
Geben Sie mindestens die zwei erforderlichen Wertetripel ein.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Liegen die Messwerte von Leitfähigkeit und Temperatur im Messbetrieb außerhalb der in der Konzentrationstabelle eingetragenen Werte, so verschlechtert sich die Genauigkeit der Konzentrationsmessung erheblich und es wird die Fehlermeldung E078 bzw. E079 angezeigt. Berücksichtigen Sie daher bei der Ermittlung der Kennlinien die Grenzwerte Ihres Prozesses.
- Wird bei aufsteigender Kennlinie für jede verwendete Temperatur ein zusätzliches Wertetripel mit 0 µS/cm und 0 % eingegeben, so kann ab Messbereichsanfang mit hinreichender Genauigkeit und ohne Fehlermeldung gearbeitet werden.

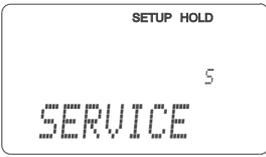
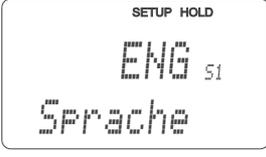
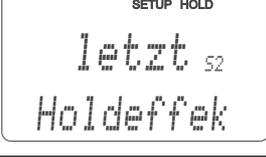
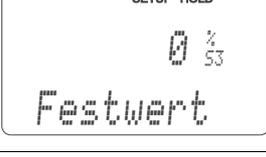
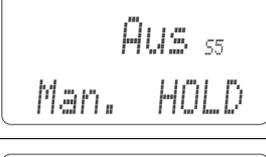
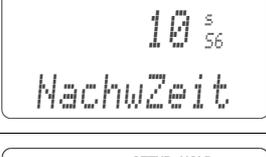
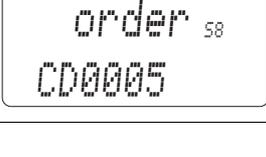
Geben Sie die Werte in der Reihenfolge steigender Konzentration ein (siehe folgendes Beispiel).

mS/cm	%	°C
240	96	60
380	96	90
220	97	60
340	97	90
120	99	60
200	99	90

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
K	<b>Funktionsgruppe KONZENTRATION</b>			In dieser Funktionsgruppe sind vier feste und vier editierbare Konzentrationsfelder hinterlegt.
K1	Aktive Konzentrationskurve auswählen, die der Berechnung des Anzeigewertes zugrunde gelegt wird	<b>NaOH 0 ... 15 %ig</b> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0 ... 30 %ig H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 0 ... 15 %ig HNO <sub>3</sub> 0 ... 25 %ig User 1 ... 4		
K2	Korrekturfaktor (Konz.Fakt) auswählen	1 0,5 ... 1,5		Falls erforderlich, einen Korrekturfaktor auswählen (nur bei User-Tabelle möglich).
K3	Kurve auswählen, die editiert werden soll	1 1 ... 4		Wenn eine Kurve editiert wird, sollte eine andere Kurve zur Berechnung der aktuellen Anzeigewerte herangezogen werden (siehe K1).

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
K4	Tabellenoption auswählen	<b>lesen</b> edit	<p>SETUP HOLD lesen<sub>K4</sub> Tabelle</p>	Diese Wahl ist für alle Konzentrationskurven gültig.
K5	Anzahl der Stützpunkte eingeben	<b>4</b> 4 ... 16	<p>SETUP HOLD 1<sub>K5</sub> Anz. Elem.</p>	Jeder Stützpunkt besteht aus einem Zahlentripel.
K6	Stützpunkt auswählen	<b>1</b> 1 ... Anzahl Stützpunkte aus K4	<p>SETUP HOLD 1<sub>K6</sub> Wahl Elem</p>	Jeder beliebige Stützpunkt kann editiert werden.
K7	Zu K6 unkompenzierten Leitfähigkeitswert eingeben	<b>0,0 ... 9999 mS/cm</b>	<p>SETUP HOLD 0.0<sup>µS/cm</sup><sub>K7</sub> Leitfaeh.</p>	Die Funktionskette K6 ... K9 wird automatisch so oft durchlaufen, wie dem Wert in K5 entspricht. Danach erfolgt Sprung zu K10.
K8	Zu K6 gehörenden Konzentrationswert eingeben	0,00 ... 99,99 %	<p>SETUP HOLD 0.0<sub>K8</sub> Konzentr.</p>	Maßeinheit wie in A2 ausgewählt. Format wie in A3 ausgewählt.
K9	Zu K6 gehörenden Temperaturwert eingeben	-35,0 ... 250,0 °C	<p>SETUP HOLD 0.0<sup>°C</sup><sub>K9</sub> TempWert</p>	
K10	Meldung, ob Tabellenstatus ok ist	<b>ja</b> nein	<p>SETUP HOLD ja<sub>K10</sub> Status ok</p>	Nur Anzeige. Wenn nein, dann Tabelle richtig stellen (alle bisherigen Einstellungen bleiben erhalten) oder zurück in den Messbetrieb (dann ist die Tabelle ungültig).

## 6.4.10 Service

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
S	<b>Funktionsgruppe SERVICE</b>			Einstellungen zu den Service-Funktionen.
S1	Sprache auswählen	<b>ENG = Englisch</b> GER = deutsch FRA = französisch ITA = italienisch NEL = niederländisch ESP = spanisch		Dieses Feld muss bei der Gerätekonfiguration einmal eingestellt werden. Danach können Sie S1 verlassen und fortfahren.
S2	HOLD-Effekt	<b>letzt = letzter Wert</b> fest = fester Wert		letzt: Ausgabe des letzten Wertes, bevor auf Hold geschaltet wird. fest: Sobald Hold aktiv ist, wird ein fester Wert ausgegeben, der in S3 bestimmt wird.
S3	Festwert eingeben	<b>0</b> 0 ... 100 % (des Stromausgangswertes)		Nur wenn S2 = fester Wert
S4	Hold konfigurieren	<b>S+C = Parametrieren u. Kalibrieren</b> CAL = Kalibrieren Setup = Parametrieren kein = kein Hold		S = Setup C = Kalibrieren
S5	Manueller Hold	<b>Aus</b> Ein		
S6	Hold-Nachwirkzeit eingeben	<b>10 s</b> 0 ... 999 s		
S7	SW-Upgrade Freigabecode für Food package eingeben	<b>0</b> 0 ... 9999		Der Freigabecode "Food" ist ab Werk eingetragen. Er muss nur bei Austausch des Zentralmoduls neu eingegeben werden.
S8	Bestellnummer wird angezeigt			Bei Aufrüstung des Gerätes wird der Bestellcode <b>nicht</b> automatisch angepasst.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
	S9	Seriennummer wird angezeigt		<p>SETUP HOLD SerNr 59 XXXXXXXX</p>	
	S10	Reset des Gerätes auf Grund- einstellungen	<b>nein</b> Sens = Sensordaten Werk = Werkseinstellungen	<p>SETUP HOLD nein 510 S.Default</p>	Sens = Sensordaten werden gelöscht (Temperaturoffset, Airset-Wert, Zellkonstante, Einbaufaktor, Serien-Nr.) Werk = Alle Daten mit Ausnahme der Sprache (Feld S1) werden gelöscht und auf Werkseinstellung zurückgesetzt!
	S11	Gerätetest durchfüh- ren	<b>nein</b> Anzei = Display-Test	<p>SETUP HOLD nein 511 Test</p>	

**Kompensation des Innenwiderstandes**

Wenn Sie konduktive Sensoren in höheren Leitfähigkeiten einsetzen (> 45 mS/cm) sollten Sie den Innenwiderstand des Messumformers kompensieren. Ansonsten können in manchen Fällen Messfehler von mehr als 1 % auftreten.

Mit den Feldern S12 - S14 bestimmt der Messumformer seinen Innenwiderstand und speichert ihn. Die Leitfähigkeit wird stets um diesen Wert kompensiert.

Bei induktiven Sensoren ist dieser Abgleich nicht erforderlich.

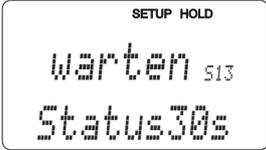
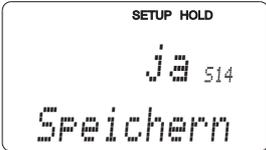
Um den Abgleich durchzuführen gehen Sie folgendermaßen vor:

- Trennen Sie die Netzversorgung vom Messumformer.
- Bauen Sie den Messumformer aus.
- Schließen Sie an Stelle des Sensors den Testwiderstand (im Lieferumfang enthalten) an den Klemmen 83/84 an. Verwenden Sie keinen anderen als den mitgelieferten Testwiderstand.
- Schließen Sie die Netzversorgung wieder an.
- Führen Sie den Abgleich gemäß den Feldern S12 - S14 durch.

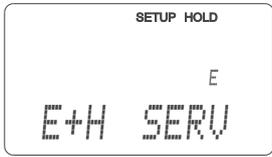
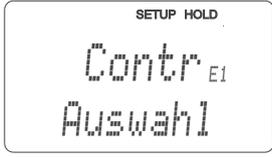
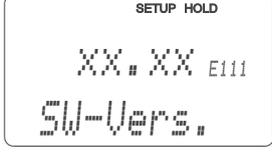
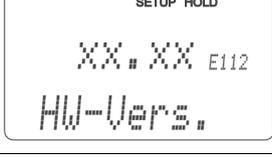
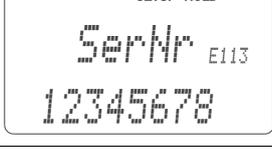
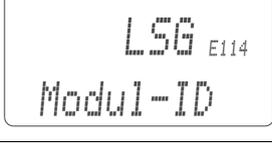
Um den Messumformer wieder einzubauen gehen Sie folgendermaßen vor:

- Trennen Sie die Netzversorgung vom Messumformer.
- Entfernen Sie den Testwiderstand.
- Schließen Sie den Sensor an (siehe Kapitel "Verdrahtung").
- Bauen Sie den Messumformer ein (siehe Kapitel "Montage").
- Schließen Sie die Netzversorgung wieder an.

 Der Kabelwiderstand wird beim Abgleich nicht berücksichtigt (siehe Feld A6).

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
S12	Abgleich des inneren Widerstandes bei konduktiven Sensoren	<b>Aus</b> Ein		Abgleich des Innenwiderstandes starten-
S13	Status der Widerstandsbestimmung	<b>warten</b> o. k. E xxx		Die Zeit zählt von 30 s herunter. Wenn der Status nicht o. k. ist, wird ein Fehler E xxx angezeigt.
S14	Den Abgleich des Widerstandes speichern?	<b>ja</b> nein neu		Wenn S13 = E xxx, dann nur nein oder neu. Wenn neu, Rücksprung zu S12. Der innere Widerstand wird gespeichert und ist bis zu einem neuen Abgleich gültig.

## 6.4.11 E+H Service

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Hinweis
E		Funktionsgruppe E+H SERVICE			Informationen über die Geräteausführung
	E1	Modul auswählen	<b>Contr</b> = Zentralmodul (1) Trans = Transmitter (2) Haupt = Netzteil (3) Sens = Sensor (4)		
	E111 E121 E131 E141	Softwareausführung wird angezeigt			Nur Anzeigefunktion
	E112 E122 E132 E142	Hardwareausführung wird angezeigt			Nur Anzeigefunktion
	E113 E123 E133 E143	Seriennummer wird angezeigt			Nur Anzeigefunktion
	E114 E124 E134 E144	Baugruppenkennung wird angezeigt			Nur Anzeigefunktion

### 6.4.12 Parametersatzferneinstellung (Messbereichsumschaltung, MBU)

Mit der Parametersatzferneinstellung können komplette Parametersätze für max. 4 Stoffe eingegeben werden.

Für jeden Parametersatz können individuell eingestellt werden:

- Betriebsart (Leitfähigkeit oder Konzentration)
- Temperaturkompensation
- Stromausgang (Hauptparameter und Temperatur)
- Konzentrationstabelle
- Grenzwertrelais

#### Belegung der binären Eingänge

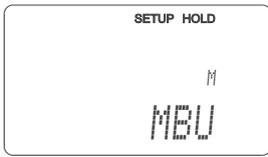
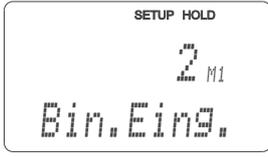
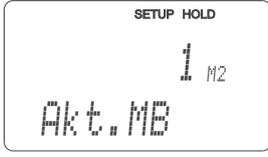
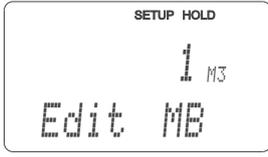
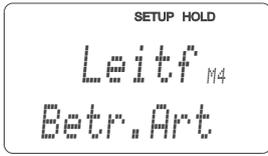
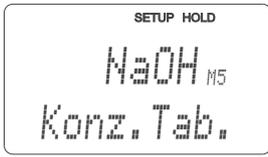
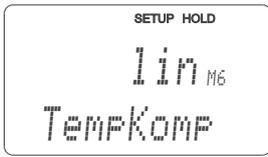
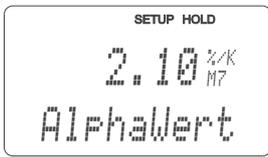
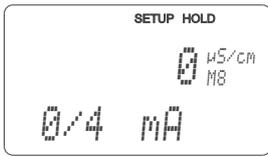
Der Messumformer besitzt zwei binäre Eingänge. Sie können im Feld M1 wie folgt definiert werden:

Belegung des Feldes M1	Belegung der binären Eingänge
M1 = 0	Keine MBU aktiv. Der binäre Eingang 1 kann für den externen Hold verwendet werden.
M1 = 1	Über den binären Eingang 2 kann zwischen 2 Parametersätzen (Messbereichen) gewählt werden. Der binäre Eingang 1 kann für den externen Hold verwendet werden.
M1 = 2	Über die binären Eingänge 1 und 2 kann zwischen 4 Parametersätzen (Messbereichen) gewählt werden. Diese Einstellung entspricht dem folgenden Beispiel.

#### Einstellung der 4 Parametersätze

Beispiel: CIP-Reinigung

Binärer Eingang 1		0	0	1	1
Binärer Eingang 2		0	1	0	1
	Parametersatz	1	2	3	4
Codierung / Softwarefeld	Medium	Bier	Wasser	Lauge	Säure
M4	Betriebsart	Leitfähigkeit	Leitfähigkeit	Konzentration	Konzentration
M8, M9	Stromausgang	1 ... 3 mS/cm	0,1 ... 0,8 mS/cm	0,5 ... 5%	0,5 ... 1,5 %
M6	Temp.komp.	User Tab. 1	linear	-	-
M5	Konz.tab.	-	-	NaOH	User Tab.
M10, M11	Grenzwerte	ein: 2,3 mS/cm aus: 2,5 mS/cm	ein: 0,7 µS/cm aus: 0,8 µS/cm	ein: 2 % aus: 2,1 %	ein: 1,3 % aus: 1,4 %

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
M	<b>Funktionsgruppe MBU (Parametersatzferneinstellung)</b>			Einstellungen zur Parametersatzferneinstellung. M1 + M2: betrifft Messbetrieb. M3 ... M11: betrifft Konfiguration der Parametersätze.
M1	Binäre Eingänge auswählen	<b>1</b> 0, 1, 2		0 = keine MBU 1 = 2 Parametersätze über binären Eingang 2 wählbar. Binärer Eingang 1 für Hold. 2 = 4 Parametersätze über binäre Eingänge 1+2 wählbar.
M2	Aktiven Parametersatz anzeigen bzw. bei M1 = 0 auswählen	<b>1</b> 1 ... 4 falls M1 = 0		Auswahl, falls M1 = 0. Anzeige in Abhängigkeit von den binären Eingängen, falls M1 = 1 oder 2.
M3	Parametersatz zur Konfiguration lt. M4 ... M16 auswählen	<b>1</b> 1 ... 4 falls M1=0 1 ... 2 falls M1=1 1 ... 4 falls M1=2		Auswahl des <b>zu definierenden</b> Parametersatzes (der <b>aktive</b> Parametersatz wird mit M2 bzw. den binären Eingängen gewählt).
M4	Betriebsart auswählen	<b>Leitf = Leitfähigkeit</b> Konz = Konzentration		Für jeden Parametersatz kann die Betriebsart individuell definiert werden.
M5	Medium auswählen	<b>NaOH</b> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> HNO <sub>3</sub> Tab 1 ... 4		Auswahl nur, falls M4 = Konz
M6	Temperaturkompensation auswählen	<b>lin</b> NaCl Tab 1 ... 4 falls M4 = Leitf ohne		Auswahl nur, falls M4 = Leitf
M7	α-Wert eingeben	<b>2,10 %/K</b> 0 ... 20 %/K		Eingabe nur, falls M6 = lin.
M8	Messwert für den 0/4 mA-Wert eingeben	Leitf.: <b>0</b> ... 2000 mS/cm Konz.: <b>0</b> ... 99,99 %		Für Konz.: Einheit in Feld A2 Format in Feld A3

Codierung	Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
M9	Messwert für den 20 mA-Wert eingeben	Leitf.: 0 ... <b>2000 mS/cm</b> Konz.: 0 ... <b>99,99 %</b>		Für Konz.: Einheit in Feld A2 Format in Feld A3
M10	Kontakt auswählen, der konfiguriert werden soll	Rel1 Rel2		
M11	Funktion des Relais aus- oder einschalten	Aus Ein		Alle Einstellungen bleiben erhalten.
M12	Einschaltpunkt für den Grenzwert eingeben	Leitf.: 0 ... <b>2000 mS/cm</b> Konz.: 0 ... <b>99,99 %</b>		Für Konz.: Einheit in Feld A2 Format in Feld A3 Niemals Einschalt- und Ausschaltpunkt auf den gleichen Wert setzen!
M13	Ausschaltpunkt für den Grenzwert eingeben	Leitf.: 0 ... <b>2000 mS/cm</b> Konz.: 0 ... <b>99,99 %</b>		Durch Eingabe des Ausschaltpunktes werden entweder ein Max-Kontakt (Ausschaltpunkt < Einschaltpunkt) oder ein Min-Kontakt (Ausschaltpunkt > Einschaltpunkt) gewählt und eine Hysterese realisiert. Eingabe Ausschaltpunkt = Einschaltpunkt nicht zulässig.
M14	Anzugsverzögerung eingeben	<b>0 s</b> 0 ... 2000 s		
M15	Abfallverzögerung eingeben	<b>0 s</b> 0 ... 2000 s		
M16	Alarmschwelle eingeben	Leitf.: 0 ... <b>2000 mS/cm</b> Konz.: 0 ... <b>99,99 %</b>		

Falls die Parametersatzferneinstellung gewählt wird, werden die eingegebenen Parametersätze zwar intern verarbeitet, aber in den Feldern A1, B1, B3, R2, K1, O212, O213 werden die Werte des 1. Parametersatzes angezeigt.

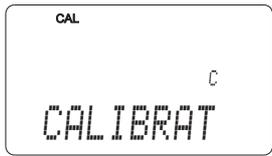
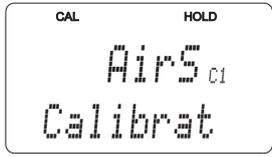
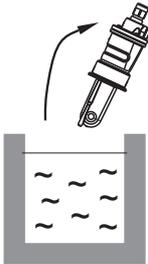
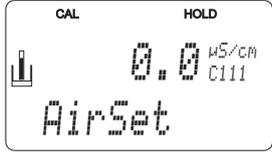
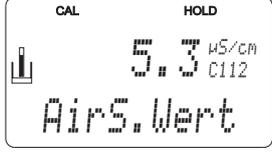
## 6.5 Kalibrierung

Der Zugang zur Funktionsgruppe Kalibrierung erfolgt über die CAL-Taste. In dieser Funktionsgruppe führen Sie die Kalibrierung und Justierung des Messumformers durch. Die Kalibrierung ist prinzipiell auf zwei verschiedene Arten möglich:

- Durch Messung in einer Kalibrierlösung mit bekannter Leitfähigkeit.
- Durch Eingabe der genauen Zellkonstante des Leitfähigkeitssensors.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Bei der Erstinbetriebnahme ist eine Kalibrierung unbedingt erforderlich, damit das Messsystem genaue Messdaten liefern kann.
- Wird die Kalibrierung durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten PLUS und MINUS abgebrochen (Rücksprung auf C114, C126 bzw. C136) oder ist die Kalibrierung fehlerhaft, so werden die ursprünglichen Kalibrierdaten weiterverwendet. Ein Kalibrierfehler wird durch "ERR" und ein Blinken des Symbols Sensor im Display angezeigt. Kalibrierung wiederholen!
- Bei jeder Kalibrierung schaltet das Gerät automatisch auf Hold (Werkseinstellung).
- Nach Ende der Kalibrierung erfolgt ein Rücksprung in den Mess-Modus. Auch während der Hold-Nachwirkzeit (Feld S4) erscheint im Display das Hold-Symbol.
- Für konduktive Sensoren sind nur die Menüpunkte C121 bis C126 relevant.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
C		<b>Funktionsgruppe KALIBRIERUNG</b>			Bei konduktiver Messung entfallen Airs und EinbF.
	C1 (1)	Kalibrierung induktiver Sensoren mit ringförmiger Öffnung	<b>Airs = Airset (1)</b> Zellk = Zellkonstante (2) EinbF = Einbaufaktor (3)		
		Induktiven Sensor aus der Flüssigkeit nehmen und <b>vollständig</b> trocknen.			Bei Inbetriebnahme induktiver Sensoren ist ein Airset <b>zwingend</b> durchzuführen. Der Airset des Sensors muss an der Luft und in trockenem Zustand erfolgen.
		C111 Restkopplung Kalibrierung starten (Airset)	<b>aktueller Messwert</b>		Mit CAL die Kalibrierung starten.
		C112 Restkopplung wird angezeigt (Airset)	zulässiger Bereich vor Abgleich: -80,0 ... 80,0 µS/cm		Restkopplung von Messsystem (Sensor und Messumformer).

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
	C113	Kalibrierstatus wird angezeigt	o.k. E xxx		Ist der Kalibrierstatus nicht o.k., so wird in der zweiten Displayzeile eine Erklärung des Fehlers angezeigt.
	C114	Kalibrierergebnis speichern?	ja nein neu		Wenn C113 = E xxx, dann nur nein oder neu. Wenn neu, Rücksprung auf C. Wenn ja/nein, Rücksprung auf "Messen".
C1 (2)		Kalibrierung Zellkonstante	Airs = Airset (1) <b>Zellk = Zellkonstante (2)</b> EinbF = Einbaufaktor (3)		Der Sensor sollte so eingetaucht sein, dass ein ausreichender Abstand zur Gefäßwand besteht (bei a > 15 mm ist der Einbaufaktor ohne Einfluss).
<p>Sensor in die Kalibrierlösung tauchen.</p> <p><b>i</b> Hier ist die Kalibrierung mit dem temperaturkompensierten Leitfähigkeitswert der Kalibrierlösung beschrieben. Soll die Kalibrierung mit der unkompensierten Leitfähigkeit erfolgen, müssen Sie den Temperaturkoeffizienten <math>\alpha</math> auf Null stellen.</p>					
	C121	Kalibriertemperatur eingeben (MTC)	<b>25 °C</b> -35,0 ... 250,0 °C		Nur vorhanden, wenn B1 = fest. Sonst wird die gemessene Temperatur verwendet.
	C122	$\alpha$ -Wert der Kalibrierlösung eingeben	<b>2,10 %/K</b> 0,00 ... 20,00 %/K		Der Wert ist bei allen E+H-Kalibrierlösungen in der Technischen Information angegeben. Sie können ihn auch aus der aufgedruckten Tabelle berechnen. Für die Kalibrierung mit unkompensierten Werten setzen Sie $\alpha$ auf 0.
	C123	Leitfähigkeitswert der Kalibrierlösung bei 25 °C eingeben	<b>aktueller Messwert</b> 0,0 ... 9999 mS/cm		Es sollte ein Wert in der Nähe des späteren Betriebsbereiches gewählt werden.
	C124	Berechnete Zellkonstante wird angezeigt	0,1 ... 5,9 ... 99,99 cm <sup>-1</sup>		Die berechnete Zellkonstante wird angezeigt und in A5 übernommen.
	C125	Kalibrierstatus wird angezeigt	o.k. E xxx		Ist der Kalibrierstatus nicht o.k., so wird in der zweiten Displayzeile eine Erklärung des Fehlers angezeigt.

Codierung		Feld	Einstellbereich (Werkseinstellungen fett)	Display	Info
	C126	Kalibrierergebnis speichern?	ja nein neu		Wenn C125 = E xxx, dann nur nein oder neu. Wenn neu, Rücksprung auf C. Wenn ja/nein, Rücksprung auf "Messen".
C1 (3)		Kalibrierung mit Sensoranpassung für induktive Sensoren	Airs = Airset (1) Zellk = Zellkonstante (2) <b>EinbF = Einbaufaktor (3)</b>		Sensorabgleich mit Kompensation der Wandeinflüsse. Bei induktiven Sensoren wird der Messwert vom Abstand des Sensors zur Rohrwand und vom Material des Rohres (leitend oder isolierend) beeinflusst. Der Einbaufaktor gibt diese Abhängigkeiten an. Siehe hierzu die Technische Information zum verwendeten Sensor
Der induktive Sensor wird am Einsatzort montiert.					
	C131	Prozesstemperatur eingeben (MTC)	<b>25 °C</b> -35,0 ... 250,0 °C		Nur vorhanden, wenn B1 = fest.
	C132	α-Wert der Kalibrierlösung eingeben	<b>2,10 %/K</b> 0,00 ... 20,00 %/K		Der Wert ist bei allen E+H-Kalibrierlösungen in der TI angegeben. Sie können ihn auch aus der aufgedruckten Tabelle berechnen. Für die Kalibrierung mit unkompensierten Werten setzen Sie α auf 0.
	C133	Korrekten Leitfähigkeitswert der Kalibrierlösung eingeben	<b>aktueller Messwert</b> 0,0 µS/cm ... 9999 mS/cm		Es sollte ein Wert in der Nähe des späteren Betriebsbereiches gewählt werden.
	C134	Berechneter Einbaufaktor wird angezeigt	<b>1</b> 0,10 ... 5,00		Der Einbaufaktor gibt die Abhängigkeit des Messwertes vom Wandabstand des Sensors an. Siehe hierzu die Technische Information zum verwendeten Sensor.
	C135	Kalibrierstatus wird angezeigt	o.k. E xxx		Ist der Kalibrierstatus nicht o.k., so wird in der zweiten Displayzeile eine Erklärung des Fehlers angezeigt.
	C136	Kalibrierergebnis speichern?	ja nein neu		Wenn C135 = E xxx, dann nur nein oder neu. Wenn neu, Rücksprung auf C. Wenn ja/nein, Rücksprung auf "Messen".

## 7 Diagnose und Störungsbehebung

### 7.1 Fehlersuchanleitung

Der Messumformer überwacht seine Funktionen ständig selbst. Falls ein vom Gerät erkannter Fehler auftritt, wird dieser im Display angezeigt. Die Fehlernummer steht unterhalb der Einheitenanzeige des Hauptmesswertes. Falls mehrere Fehler auftreten, können Sie diese über die MINUS-Taste abrufen.

Entnehmen Sie der Tabelle "Systemfehlermeldungen" die möglichen Fehlernummern und Maßnahmen zur Abhilfe.

Im Falle einer Betriebsstörung ohne entsprechende Fehlermeldung des Messumformers nutzen Sie die Tabelle "Prozessbedingte Fehler" oder die Tabelle "Gerätebedingte Fehler", um den Fehler zu lokalisieren und zu beseitigen. Diese Tabellen geben Ihnen zusätzlich Hinweise auf eventuell benötigte Ersatzteile.

### 7.2 Systemfehlermeldungen

Die Fehlermeldungen können Sie mit der MINUS-Taste anzeigen lassen und auswählen.

Fehler-Nr.	Anzeige	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Alarmkontakt		Fehlerstrom	
			Werk	Eigen	Werk	Eigen
E001	EEPROM-Speicherfehler	1. Gerät aus- und wieder einschalten.	ja		nein	
E002	Gerät nicht abgeglichen, Abgleichdaten nicht gültig, keine Anwenderdaten vorhanden oder Anwenderdaten nicht gültig (EEPROM-Fehler), Gerätesoftware passt nicht zur Hardware (Zentralmodul)	2. Gerät auf Werkswerte setzen (Feld S10).	ja		nein	
		3. Hardwarekompatible Gerätesoftware laden (mit Optoscope, s. Kapitel "Service-Hilfsmittel Optoscope").				
		4. Falls immer noch fehlerhaft, Messgerät zur Reparatur an Ihre zuständige Endress+Hauser-Niederlassung schicken oder Gerät austauschen.				
E003	Download-Fehler	Download-File darf nicht auf gesperrte Funktionen zugreifen (z.B. Temperaturtabelle in Grundversion)	ja		nein	
E004	Geräte-Softwareversion inkompatibel zur Hardwareausführung der Baugruppe	Falsche Softwareversion geladen oder bei Modultauch ein ungeeignetes Modul verwendet.	ja		nein	
E007	Transmitter gestört, Gerätesoftware passt nicht zur Messumformer-Ausführung	Abhilfe nur durch E+H Service	ja		nein	
E008	Sensor oder Sensoranschluss fehlerhaft	Sensor und Sensoranschluss überprüfen (s. Kapitel "Überprüfung des Geräts durch Simulation des Mediums" oder durch E+H Service).	ja		ja	
E010	Kein Temperaturfühler angeschlossen oder Temperaturfühler kurzgeschlossen (Temperaturfühler fehlerhaft)	Temperaturfühler und Anschlüsse überprüfen; ggf. Messgerät mit Temperatur-Simulator überprüfen.	ja		nein	
E025	Grenzwert für Airset-Offset überschritten	Airset erneut durchführen (an Luft) oder Sensortauschen. Zelle vor Airset reinigen und trocknen (nur bei induktiv). Sensoranschluss prüfen.	nein		nein	
E036	Kalibrierbereich Sensor überschritten	Sensor reinigen und nachkalibrieren; ggf. Sensor, Leitung und Anschlüsse überprüfen.	nein		nein	
E037	Kalibrierbereich Sensor unterschritten		nein		nein	
E040	Bereich des Testwiderstandes überschritten / unterschritten	Überprüfen, ob Testwiderstand eingebaut und in Ordnung ist.	nein		nein	

Fehler-Nr.	Anzeige	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Alarmkontakt		Fehlerstrom	
			Werk	Eigen	Werk	Eigen
E045	Kalibrierung abgebrochen	Erneut kalibrieren.	nein		nein	
E049	Kalibrierbereich Einbaufaktor überschritten	Rohrdurchmesser prüfen, Sensor reinigen und Kalibrierung erneut durchführen (nur bei induktiv).	nein		nein	
E050	Kalibrierbereich Einbaufaktor unterschritten		nein		nein	
E055	Messbereich Hauptparameter unterschritten	Sensor in leitfähiges Medium eintauchen. Bei induktiv: Airset durchführen.	ja		nein	
E057	Messbereich Hauptparameter überschritten	Messung, Regelung und Anschlüsse überprüfen (Simulation s. Kap. "Überprüfung des Geräts durch Simulation des Mediums").	ja		nein	
E059	Messbereich Temperatur unterschritten		ja		nein	
E061	Messbereich Temperatur überschritten		ja		nein	
E063	Stromausgangsbereich 1 unterschritten	Messwert und Stromausgangs-Zuordnung prüfen (Funktionsgruppe O).	ja		nein	
E064	Stromausgangsbereich 1 überschritten		ja		nein	
E065	Stromausgangsbereich 2 unterschritten	Messwert und Stromausgangs-Zuordnung prüfen.	ja		nein	
E066	Stromausgangsbereich 2 überschritten		ja		nein	
E067	Alarmschwelle Grenzwertgeber überschritten	Messwert, Grenzwerteinstellung und Dosierorgane prüfen.	ja		nein	
E071	Polarisation	Sensor reinigen. Sensor mit größerer Zellkonstante verwenden.	ja		nein	
E077	Temperatur außerhalb $\alpha$ -Wert-Tabellenbereich	Temperaturmessung und Tabellenwerte überprüfen.	ja		nein	
E078	Temperatur außerhalb Konzentrationstabelle		ja		nein	
E079	Leitfähigkeit außerhalb Konzentrationstabelle		ja		nein	
E080	Parameterbereich Stromausgang 1 zu klein	Stromausgang spreizen.	ja		nein	
E081	Parameterbereich Stromausgang 2 zu klein	Stromausgang spreizen.	ja		nein	
E085	Falsche Einstellung des Fehlerstroms	Wenn im Feld O311 der Strombereich "0 ... 20 mA" gewählt wurde, darf nicht der Fehlerstrom "2,4 mA" eingestellt werden.	ja		nein	
E100	Stromsimulation aktiv		nein		nein	
E101	Servicefunktion ja	Servicefunktion ausschalten oder Gerät aus- und wieder einschalten.	nein		nein	
E102	Handbetrieb aktiv		nein		nein	
E106	Download aktiv	Ende Download abwarten.	nein		nein	
E116	Download Fehler	Download wiederholen.	ja		nein	
E150	Temperaturabstände der $\alpha$ -Werte-Tabelle zu klein oder nicht monoton steigend	$\alpha$ -Werte-Tabelle korrekt eingeben (Temperatureingabe im Abstand von mindestens 1 K erforderlich).	nein		nein	
E152	PCS-Alarm	Sensor und Anschluss prüfen.	ja		nein	

### 7.3 Prozessbedingte Fehler

Nutzen Sie folgende Tabelle, um eventuell auftretende Fehler lokalisieren und beheben zu können.

Fehler	Mögliche Ursache	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Hilfsmittel, Ersatzteile
Falsche Anzeige gegenüber Vergleichsmessung	Gerät falsch kalibriert	Gerät kalibrieren lt. Kap. "Kalibrierung".	Kalibrierlösung od. Zellen-Zertifikat
	Sensor verschmutzt	Sensor reinigen.	Siehe Kapitel "Reinigung von Leitfähigkeits-Sensoren".
	Temperaturmessung falsch	Temperaturmesswert prüfen bei Messgerät und Vergleichsgerät.	Temperaturmessgerät, Präzisions-Thermometer
	Temperaturkompensation falsch	Kompensationsmethode (keine / ATC / MTC) und Kompensationsart (linear/ Stoff/eigene Tabelle) prüfen.	Bitte beachten: der Messumformer hat getrennte Kalibrier- und Betriebs-Temperaturkoeffizienten.
	Vergleichsmessgerät ist falsch kalibriert	Vergleichsmessgerät kalibrieren oder überprüfetes Gerät verwenden.	Kalibrierlösung, Betriebsanleitung des Vergleichsmessgerätes
	Vergleichsmessgerät hat falsch eingestellte ATC	Kompensationsmethode und Kompensationsart müssen gleich sein für beide Geräte.	Betriebsanleitung des Vergleichsmessgerätes
	Polarisationsfehler	Geeigneten Sensor einsetzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Größere Zellkonstante verwenden</li> <li>■ Graphit an Stelle von Edelstahl verwenden (Beständigkeit beachten)</li> </ul>	Messbereichstabellen z. B. in SI "Leitfähigkeit" oder technische Daten Leitfähigkeits-Sensoren
	Falscher Leitungswiderstand in Feld A6	Korrekten Wert eingeben.	CYK71: 165 Ω/km
Unplausible Messwerte allgemein: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ständiger Messwert-Überlauf</li> <li>- ständig Messwert 000</li> <li>- Messwert zu niedrig</li> <li>- Messwert zu hoch</li> <li>- Messwert eingefroren</li> <li>- Stromausgangswert entspricht nicht den Erwartungen</li> </ul>	Schluss / Feuchtigkeit in Sensor	Sensor prüfen.	Siehe Kapitel "Überprüfung induktiver Leitfähigkeits-Sensoren".
	Schluss in Kabel oder Dose	Kabel und Dose prüfen.	Siehe Kapitel "Verbindungsleitungen und -dosen".
	Unterbrechung in Sensor	Sensor prüfen.	Siehe Kapitel "Überprüfung induktiver Leitfähigkeits-Sensoren".
	Unterbrechung in Kabel o. Dose	Kabel und Dose prüfen.	Siehe Kapitel "Verbindungsleitungen und -dosen"
	Zellkonstante falsch eingestellt	Zellkonstante überprüfen.	Sensor-Typenschild o. Zertifikat
	Ausgangszuordnung falsch	Zuordnung Messwert zu Stromsignal prüfen.	
	Ausgangsfunktion falsch	Vorwahl (0-20 / 4 -20 mA) und Kurvenform (linear / Tabelle) prüfen.	
	Luftpolster in Armatur	Armatur und Einbaulage prüfen.	
	Erdschluss am oder im Gerät	In isoliertem Gefäß messen.	Plastik-Gefäß, Kalibrierlösungen
	Transmittermodul defekt	Mit neuem Modul prüfen.	Siehe Kapitel "Ersatzteile".
Gerät in unerlaubtem Betriebszustand (keine Reaktion auf Tastendruck)	Gerät aus- und wieder einschalten.	EMV-Problem: im Wiederholungsfall Erdung, Schirmungen und Leitungsführungen prüfen oder durch E+H-Service prüfen lassen.	
Temperaturwert falsch	Fühleranschluss falsch	Anschlüsse anhand Anschlussplan prüfen; Dreileiter-Anschluss immer erforderlich.	Anschlussplan Kap. "Elektrischer Anschluss"
	Messkabel defekt	Kabel prüfen auf Unterbrechung / Kurzschluss / Nebenschluss.	Ohmmeter.
	Falscher Fühlertyp	Typ des Temperaturfühlers am Gerät einstellen (Feld B1).	

Fehler	Mögliche Ursache	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Hilfsmittel, Ersatzteile
LF-Messwert im Prozess falsch	keine / falsche Temperaturkompensation	ATC: Kompensationsart auswählen, bei linear passenden Koeffizienten einstellen. MTC: Prozesstemperatur einstellen.	
	Temperaturmessung falsch	Temperaturmesswert prüfen.	Vergleichsmessgerät, Thermometer
	Blasen im Medium	Blasenbildung unterdrücken durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasblasenfalle</li> <li>- Gegendruckaufbau (Blende)</li> <li>- Messung im Bypass</li> </ul>	
	Polarisationseffekte ( nur bei konduktiven Sensoren)	Geeigneten Sensor einsetzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Größere Zellkonstante verwenden</li> <li>■ Graphit an Stelle von Edelstahl verwenden (Beständigkeit beachten)</li> </ul>	Messbereichstabellen z. B. in SI "Leitfähigkeit" oder technische Daten Leitfähigkeits-Sensoren
	Durchfluss zu hoch (kann zu Blasenbildung führen)	Durchfluss verringern oder Montageort mit wenig Turbulenzen wählen.	
	Spannungspotenzial im Medium (nur bei konduktiv)	Medium nahe Sensor erden.	Problem tritt vor allem in Kunststoffleitungen und -Tanks auf
	Sensor verschmutzt oder belegt	Sensor reinigen (s. Kap. "Reinigung der Leitfähigkeits-Sensoren").	Für stark verschmutzte Medien: Sprühreinigung verwenden
	Falscher Leitungswiderstand in Feld A6	Korrekten Wert eingeben.	CYK71: 165 $\Omega$ /km
Messwertschwankungen	Störungen auf Messkabel	Kabelschirm anschließen laut Anschlussplan.	Siehe Kapitel "Elektrischer Anschluss".
	Störungen auf Signalausgangsleitung	Leitungsverlegung prüfen, evtl. Leitung getrennt verlegen.	Leitungen Signalausgang und Messeingang räumlich trennen.
	Störpotenzial im Medium	Störquelle beseitigen oder Medium möglichst nahe Sensor erden.	
	Elektromagnetische Störungen auf Signalleitungen bei konduktiven Sensoren	Geschirmte Kabel verwenden und Kabelschirm erden	
Regler/Grenzkontakt arbeitet nicht	Regler ausgeschaltet	Regler aktivieren	Siehe Felder R2.
	Regler in Betriebsart "Hand aus"	Betriebsart "Auto" oder "Hand ein" wählen	Tastatur, Taste REL
	Anzugsverzögerung zu lang eingestellt	Anzugsverzögerungszeit abschalten oder verkürzen.	Siehe Felder R5.
	"Hold"-Funktion aktiv	"Auto-Hold" bei Kalibrierung, "Hold"-Eingang aktiviert; "Hold" über Tastatur aktiv.	Siehe Felder S2 bis S5.
Regler/Grenzkontakt arbeitet ständig	Regler in Betriebsart "Hand ein"	Betriebsart "Auto" oder "Hand aus" wählen	Tastatur, Tasten REL und AUTO
	Abfallverzögerung zu lang eingestellt	Abfallverzögerungszeit verkürzen.	Siehe Felder R6.
	Regelkreis unterbrochen	Messwert, Stromausgangswert, Stellglieder, Chemikalienvorrat prüfen.	
Kein LF-Stromausgangssignal	Leitung unterbrochen oder kurzgeschlossen	Leitung abklemmen und direkt am Gerät messen.	mA-Meter 0-20 mA
	Ausgang defekt	Siehe Abschnitt "Gerätebedingte Fehler".	
Fixes LF-Stromausgangssignal	Stromsimulation aktiv	Simulation ausschalten.	Siehe Feld O2 (2).
	Prozessorsystem in unerlaubtem Betriebszustand	Gerät aus- und wieder einschalten.	EMV-Problem: im Wiederholungsfall Installation, Schirmung, Erdung prüfen/ durch E+H-Service prüfen lassen.

Fehler	Mögliche Ursache	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Hilfsmittel, Ersatzteile
Falsches Stromausgangssignal	Falsche Stromzuordnung	Stromzuordnung prüfen: 0-20 mA oder 4-20 mA?	Feld O211/O212
	Gesamtbürde in der Stromschleife zu hoch ( $> 500 \Omega$ )	Ausgang abklemmen und direkt am Gerät messen.	mA-Meter für 0-20 mA DC
	EMV (Störungseinkopplungen)	Ausgangsleitung abklemmen und direkt am Gerät messen.	Geschirmte Leitungen verwenden, Schirme beidseitig erden, ggf. Leitung in anderem Kabelkanal verlegen.
Stromausgangstabelle wird nicht akzeptiert	Werte-Abstand zu gering	Sinnvolle Abstände wählen	
Kein Temperatur-Ausgangssignal	Gerät besitzt keinen zweiten Stromausgang	Variante anhand Typenschild prüfen, ggf. Modul LSCH-x1 tauschen.	Modul LSCH-x2, siehe Kap. "Ersatzteile".
	HOLD aktiv	HOLD-Konfiguration prüfen	

## 7.4 Gerätebedingte Fehler

Die folgende Tabelle unterstützt Sie bei der Diagnose und gibt ggf. Hinweise auf die benötigten Ersatzteile.

Eine Diagnose wird - je nach Schwierigkeitsgrad und vorhandenen Messmitteln - durchgeführt von:

- Fachpersonal des Anwenders
- Elektro-Fachpersonal des Anwenders
- Anlagenersteller / -betreiber
- Endress+Hauser-Service

Informationen über die genauen Ersatzteilbezeichnungen und den Einbau dieser Teile finden Sie im Kapitel "Ersatzteile".

Fehler	Mögliche Ursache	Tests und / oder Abhilfemaßnahmen	Durchführung, Hilfsmittel, Ersatzteile
Gerät nicht bedienbar, Anzeigewert 9999	Bedienung verriegelt	CAL- und MINUS-Taste gleichzeitig für > 3 s drücken.	Siehe Kapitel "Funktion der Tasten"
Anzeige dunkel, keine Leuchtdiode aktiv	Keine Netzspannung	Prüfen, ob Netzspannung vorhanden.	Elektrofachkraft / z. B. Multimeter
	Versorgungsspannung falsch / zu niedrig	Tatsächliche Netzspannung und Typenschildangabe vergleichen.	Anwender (Angaben EVU oder Multimeter)
	Anschluss fehlerhaft	Klemme nicht angezogen; Isolation eingeklemmt; falsche Klemmen verwendet.	Elektrofachkraft
	Gerätesicherung defekt	Netzspannung und die Typenschildangabe vergleichen und Sicherung ersetzen.	Elektrofachkraft / passende Sicherung; s. Explosionszeichnung im Kap. "Ersatzteile".
	Netzteil defekt	Netzteil ersetzen, unbedingt Variante beachten.	Diagnose durch Endress+Hauser-Service vor Ort, Testmodul erforderlich
	Zentralmodul defekt	Zentralmodul ersetzen, unbedingt Variante beachten.	Diagnose durch Endress+Hauser-Service vor Ort, Testmodul erforderlich
Anzeige dunkel, Leuchtdiode aktiv	Zentralmodul defekt (Modul: LSCH/ LSCP)	Zentralmodul erneuern, unbedingt Variante beachten.	Diagnose durch Endress+Hauser-Service vor Ort, Testmodul erforderlich
Display zeigt an, aber – keine Veränderung der Anzeige und / oder – Gerät nicht bedienbar	Gerät oder Modul im Gerät nicht korrekt montiert	Einschub neu einbauen.	Durchführung mit Hilfe der Montagezeichnungen im Kap. "Ersatzteile".
	Betriebssystem in unerlaubtem Zustand	Gerät aus- und wieder einschalten.	Evtl. EMV-Problem: im Wiederholungsfall Installation prüfen oder durch Endress+Hauser-Service prüfen lassen.
Gerät wird heiß	Spannung falsch / zu hoch	Netzspannung und Typenschildangabe vergleichen.	Anwender, Elektrofachkraft
	Netzteil defekt	Netzteil ersetzen.	Diagnose nur durch Endress+Hauser-Service
Messwert LF und/oder Messwert Temperatur falsch	Messumformer-Modul defekt (Modul: MKIC), bitte zuerst Tests und Maßnahmen lt. Kapitel "Prozessbedingte Fehler" vornehmen	Test der Messeingänge: – An Stelle LF-Sensor einen Widerstand anschließen – Widerstand 100 Ω an Klemmen 11/12 + 13 = Anzeige 0 °C	Wenn Test negativ: Modul erneuern (Variante beachten). Durchführung mit Hilfe der Explosionszeichnungen im Kap. "Ersatzteile".
Stromausgang, Stromwert falsch	Abgleich nicht korrekt	Prüfen mit eingebauter Stromsimulation, mA-Meter direkt am Stromausgang anschließen.	Wenn Simulationswert falsch: Abgleich im Werk oder neues Modul LSCxx erforderlich. Wenn Simulationswert richtig: Stromschleife prüfen auf Bürde und Nebenschlüsse.
	Bürde zu groß		
	Nebenschluss / Masseschluss in Stromschleife		
	Falsche Betriebsart	Prüfen, ob 0–20 mA oder 4–20 mA gewählt ist.	
Kein Stromausgangssignal	Stromausgangstufe defekt (Modul LSCH)	Prüfen mit eingebauter Stromsimulation, mA-Meter direkt am Stromausgang anschließen.	Wenn Test negativ: Zentralmodul LSCH erneuern (Variante beachten).

## 8 Wartung

### **⚠ WARNUNG**

#### **Prozessdruck und -temperatur, Kontamination, elektrische Spannung**

Schwere Verletzungen bis Verletzungen mit Todesfolge möglich

- ▶ Falls bei der Wartung der Sensor ausgebaut werden muss, vermeiden Sie Gefahren durch Druck, Temperatur und Kontamination.
- ▶ Schalten Sie das Gerät spannungsfrei bevor Sie es öffnen.
- ▶ Schaltkontakte können von getrennten Stromkreisen versorgt sein. Schalten Sie auch diese Stromkreise spannungsfrei, bevor Sie an den Anschlussklemmen arbeiten.

Treffen Sie rechtzeitig alle erforderlichen Maßnahmen, um die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit der gesamten Messstelle sicherzustellen.

Die Wartung der Messstelle umfasst:

- Kalibrierung
- Reinigung von Controller, Armatur und Sensor
- Kontrolle von Kabeln und Anschlüssen.

Beachten Sie bei allen Arbeiten am Gerät mögliche Rückwirkungen auf die Prozesssteuerung bzw. den Prozess selbst.

### **HINWEIS**

#### **Elektrostatische Entladungen (ESD)**

Beschädigung elektronischer Bauteile

- ▶ Vermeiden Sie ESD durch persönliche Schutzmaßnahmen wie vorheriges Entladen an PE oder permanente Erdung mit Armgelenkband.
- ▶ Verwenden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit nur Originalersatzteile. Mit Originalteilen sind Funktion, Genauigkeit und Zuverlässigkeit auch nach Instandsetzung gewährleistet.

## 8.1 Wartung der Gesamtmessstelle

### 8.1.1 Reinigung des Messumformers

Reinigen Sie die Gehäusefront nur mit handelsüblichen Reinigungsmitteln.

Die Front ist nach DIN 42 115 beständig gegen:

- Ethanol (kurzzeitig)
- verdünnte Säuren (max. 2%ige HCl)
- verdünnte Laugen (max. 3%ige NaOH)
- Haushaltreiniger auf Seifenbasis

### **HINWEIS**

#### **Nicht zulässige Reinigungsmittel**

Beschädigung der Gehäuse-Oberfläche oder der Gehäusedichtung

- ▶ Verwenden Sie zur Reinigung nie konzentrierte Mineralsäuren oder Laugen.
- ▶ Verwenden Sie nie organische Reiniger wie Benzylalkohol, Methanol, Methylenchlorid, Xylol oder konzentrierte Glycerol-Reiniger.
- ▶ Benutzen Sie niemals Hochdruckdampf zum Reinigen.

### 8.1.2 Reinigung der Leitfähigkeits-Sensoren

#### ▲ VORSICHT

#### Verletzungsgefahr durch Reinigungsmittel, Schäden an Kleidung und Einrichtung

- ▶ Tragen Sie Schutzbrille und Schutzhandschuhe.
- ▶ Entfernen Sie Spritzer auf Kleidung und Gegenständen.
- ▶ Beachten Sie die Hinweise in den Sicherheitsdatenblättern der verwendeten Chemikalien.

Verschmutzungen am Sensor reinigen Sie je nach Art der Verschmutzung:

- Ölige und fettige Beläge:  
Reinigen mit Fettlöser, z. B. Alkohol, Aceton, evtl. heißes Wasser und Spülmittel.
- Kalk- und Metallhydroxid-Beläge:  
Beläge mit verdünnter Salzsäure (3 %) lösen, anschließend sorgfältig mit viel klarem Wasser spülen.
- Sulfidhaltige Beläge (aus REA oder Kläranlagen):  
Mischung aus Salzsäure (3 %) und Thioharnstoff (handelsüblich) verwenden, anschließend sorgfältig mit viel klarem Wasser spülen.
- Eiweißhaltige Beläge (z. B. Lebensmittelindustrie):  
Mischung aus Salzsäure (0,5 %) und Pepsin (handelsüblich) verwenden, anschließend sorgfältig mit viel klarem Wasser spülen.

### 8.1.3 Simulation konduktiver Sensoren für Gerätetest

Sie können den Messumformer für konduktive Leitfähigkeit überprüfen, indem Sie Messstrecke und Temperaturfühler durch Widerstände ersetzen. Die Genauigkeit der Simulation ist dabei abhängig von der Genauigkeit der Widerstände.

#### Temperatur

Es gelten die Temperaturwerte der rechten Tabelle, wenn am Messumformer kein Temperaturoffset eingestellt ist.

Beim Temperaturfühler-Typ Pt 1000 sind alle Widerstandswerte jeweils um den Faktor 10 größer.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Schließen Sie den Temperatur-Ersatzwiderstand in Dreileiter-Technik an.
- Zum Anschluss von Widerstandsdekaden an Stelle des LF-Sensors kann das Service-Kit "LF-Prüfadapter" verwendet werden (Best.-Nr. 51500629 geeignet für CLS15, CLS19, CLS21).

Pt 100 Ersatzwiderstände	
Temperatur	Widerstandswert
-20 °C	92,13 Ω
-10 °C	96,07 Ω
0 °C	100,00 Ω
10 °C	103,90 Ω
20 °C	107,79 Ω
25 °C	109,73 Ω
50 °C	119,40 Ω
80 °C	130,89 Ω
100 °C	138,50 Ω
200 °C	175,84 Ω

**Leitfähigkeit**

Wenn die Zellkonstante k auf den Wert der Spalte 2 der folgenden Tabelle eingestellt ist, gelten die Leitfähigkeitswerte dieser Tabelle.

Ansonsten gilt folgender Zusammenhang:  $LF[\text{mS/cm}] = k[\text{cm}^{-1}] \cdot 1 / R[\text{k}\Omega]$

Widerstand R	Zellkonstante k	Anzeige bei LF
10 $\Omega$	1 $\text{cm}^{-1}$	100 mS/cm
	10 $\text{cm}^{-1}$	1000 mS/cm
100 $\Omega$	0,1 $\text{cm}^{-1}$	1 mS/cm
	1 $\text{cm}^{-1}$	10 mS/cm
	10 $\text{cm}^{-1}$	100 mS/cm
1000 $\Omega$	0,1 $\text{cm}^{-1}$	0,1 mS/cm
	1 $\text{cm}^{-1}$	1 mS/cm
	10 $\text{cm}^{-1}$	10 mS/cm
10 k $\Omega$	0,01 $\text{cm}^{-1}$	1 $\mu\text{S/cm}$
	0,1 $\text{cm}^{-1}$	10 $\mu\text{S/cm}$
	1 $\text{cm}^{-1}$	100 $\mu\text{S/cm}$
	10 $\text{cm}^{-1}$	1 mS/cm
100 k $\Omega$	0,01 $\text{cm}^{-1}$	0,1 $\mu\text{S/cm}$
	0,1 $\text{cm}^{-1}$	1 $\mu\text{S/cm}$
	1 $\text{cm}^{-1}$	10 $\mu\text{S/cm}$
1 M $\Omega$	0,01 $\text{cm}^{-1}$	0,01 $\mu\text{S/cm}$
	0,1 $\text{cm}^{-1}$	0,1 $\mu\text{S/cm}$
	1 $\text{cm}^{-1}$	1 $\mu\text{S/cm}$
10 M $\Omega$	0,01 $\text{cm}^{-1}$	0,001 $\mu\text{S/cm}$
	0,1 $\text{cm}^{-1}$	0,01 $\mu\text{S/cm}$

### 8.1.4 Simulation induktiver Sensoren für Gerätetest

Der induktive Sensor selbst kann nicht simuliert oder nachgebildet werden. Möglich ist jedoch die Überprüfung des Gesamtsystems Messumformer einschließlich induktivem Sensor mittels Ersatzwiderständen. Die Zellkonstante  $k$  (z.B.  $k_{\text{nominal}} = 5,9 \text{ cm}^{-1}$  bei CLS52,  $k_{\text{nominal}} = 5,2 \text{ cm}^{-1}$  bei CLS54) ist zu beachten.

Für eine genaue Simulation muss die tatsächlich verwendete Zellkonstante (ablesbar in Feld C124) für die Berechnung des Anzeigewertes verwendet werden.

Die Berechnungsformel ist zusätzlich vom Sensortyp abhängig:

**CLS52:** Anzeige Leitfähigkeit [mS/cm] =  $k[\text{cm}^{-1}] \cdot 1/R[\text{k}\Omega]$

**CLS54:** Anzeige Leitfähigkeit [mS/cm] =  $k[\text{cm}^{-1}] \cdot 1/R[\text{k}\Omega] \cdot 1,21$

Werte für die Simulation mit CLS54 bei 25 °C (77 °F):

Simulations-Widerstand R	Default-Zellkonstante k	Anzeige Leitfähigkeit
10 $\Omega$	6,3 $\text{cm}^{-1}$	520 mS/cm
26 $\Omega$	6,3 $\text{cm}^{-1}$	200 mS/cm
100 $\Omega$	6,3 $\text{cm}^{-1}$	52 mS/cm
260 $\Omega$	6,3 $\text{cm}^{-1}$	20 mS/cm
2,6 k $\Omega$	6,3 $\text{cm}^{-1}$	2 mS/cm
26 k $\Omega$	6,3 $\text{cm}^{-1}$	200 $\mu\text{S/cm}$
52 k $\Omega$	6,3 $\text{cm}^{-1}$	100 $\mu\text{S/cm}$

#### Leitfähigkeits-Simulation:

Ziehen Sie eine Leitung durch die Öffnung des Sensors und schließen Sie sie dann z. B. an eine Widerstandsdekade an.

### 8.1.5 Überprüfung konduktiver Sensoren

- Messflächenanschluss:  
Die Messflächen sind direkt mit Anschlüssen des Sensorsteckers verbunden. Überprüfung mit Ohmmeter auf  $< 1 \Omega$ .
- Messflächen-Nebenschluss:  
Zwischen den Messflächen darf kein Nebenschluss sein. Überprüfung mit Ohmmeter auf  $> 20 \text{ M}\Omega$ .
- Temperaturfühler-Nebenschluss:  
Zwischen Messflächen und Temperaturfühler darf kein Nebenschluss sein. Überprüfung mit Ohmmeter auf  $> 20 \text{ M}\Omega$ .
- Temperaturfühler:  
Entnehmen Sie den Typ des verwendeten Temperaturfühlers dem Typenschild des Sensors.  
Der Fühler kann am Sensorstecker mit einem Ohmmeter überprüft werden:
  - Pt 100 bei 25 °C = 109,79  $\Omega$
  - Pt 1000 bei 25 °C = 1097,9  $\Omega$
  - NTC 10 k bei 25 °C = 10 k $\Omega$
- Anschluss:  
Überprüfen Sie bei Sensoren mit Klemmenanschluss (CLS12/13) die Belegung der Klemmen auf Vertauschungen. Überprüfen Sie die Festigkeit der Klemmschrauben.

### 8.1.6 Überprüfung induktiver Sensoren

Für alle beschriebenen Tests müssen die Sensorleitungen am Gerät oder an der Verbindungsdose abgeklemmt werden!

- Test Sendespule und Empfangsspule:
  - ohmscher Widerstand  
CLS50/52: ca. 0,5 ... 2  $\Omega$ .  
CLS54: ca. 1 ... 3  $\Omega$ .
  - Induktivität (bei 2 kHz, Reihenschaltung als Ersatzschaltbild)  
CLS50: ca. 250 ... 450 mH  
CLS52/54: ca. 180 ... 550 mH

Messen Sie an den Koaxialkabeln weiß und rot, jeweils zwischen Innenleiter und Schirm.

- Test Spulennebenschluss:  
Zwischen den beiden Spulen des Sensors (von Koax rot nach Koax weiß) darf kein Nebenschluss sein, der gemessene Widerstand muss >20 M $\Omega$  sein.  
Überprüfung von Koaxialkabel rot nach Koaxialkabel weiß mit Ohmmeter.
- Test Temperaturfühler:  
Zur Überprüfung des Pt 100 / Pt 1000 im Sensor können Sie die Tabelle im Kap. "Simulation induktiver Sensoren für Gerätetest" verwenden.  
Messen Sie zwischen den Leitungen grün und weiß sowie zwischen grün und gelb, die Widerstandswerte müssen jeweils identisch sein.
- Test Temperaturfühler-Nebenschluss:  
Zwischen dem Temperaturfühler und den Spulen dürfen keine Nebenschlüsse sein. Überprüfung mit Ohmmeter auf >20 M $\Omega$ .  
Messen Sie zwischen den Temperaturfühlerleitungen (grün + weiß + gelb) und den Spulen (Koax rot und weiß).

### 8.1.7 Verbindungsleitungen und -dosen

- Für eine schnelle funktionelle Überprüfung ab Sensorstecker (bei induktiven Sensoren) bzw. ab Sensor (bei induktiven Sensoren) bis zum Messgerät verwenden Sie die Methoden wie in den Kapiteln "Simulation induktiver Sensoren für Gerätetest" bzw. "Simulation induktiver Sensoren für Gerätetest" beschrieben. Widerstandsdekaden schließen Sie am einfachsten mit dem Service-Kit "LF-Prüfadapter" an, Bestellnummer: 51500629 (bei CLS15, CLS19, CLS21)
- Überprüfen Sie Verbindungsdosen auf:
  - Feuchtigkeit (Einfluss bei niedriger Leitfähigkeit, ggf. Dose trocknen, Dichtungen erneuern, Trockenmittelbeutel einlegen)
  - korrekte Verbindung aller Leitungen
  - Verbindung der Außenschirme
  - Festigkeit der Klemmschrauben

## 9 Reparatur

### 9.1 Ersatzteile

Ersatzteile bestellen Sie bitte bei Ihrer zuständigen Vertriebszentrale. Verwenden Sie hierzu die im Kapitel "Ersatzteil-Kits" aufgeführten Bestellnummern.

Zur Sicherheit sollten Sie auf der Ersatzteilbestellung **immer** folgende ergänzende Angaben machen:

- Geräte-Bestellcode (order code)
- Seriennummer (serial no.)
- Software-Version, wenn möglich

Bestellcode und Seriennummer können Sie dem Typenschild entnehmen.

Die Software-Version finden Sie in der Gerätesoftware, vorausgesetzt, das Prozessorsystem des Gerätes arbeitet noch.

### 9.2 Demontage Schalttafelgerät

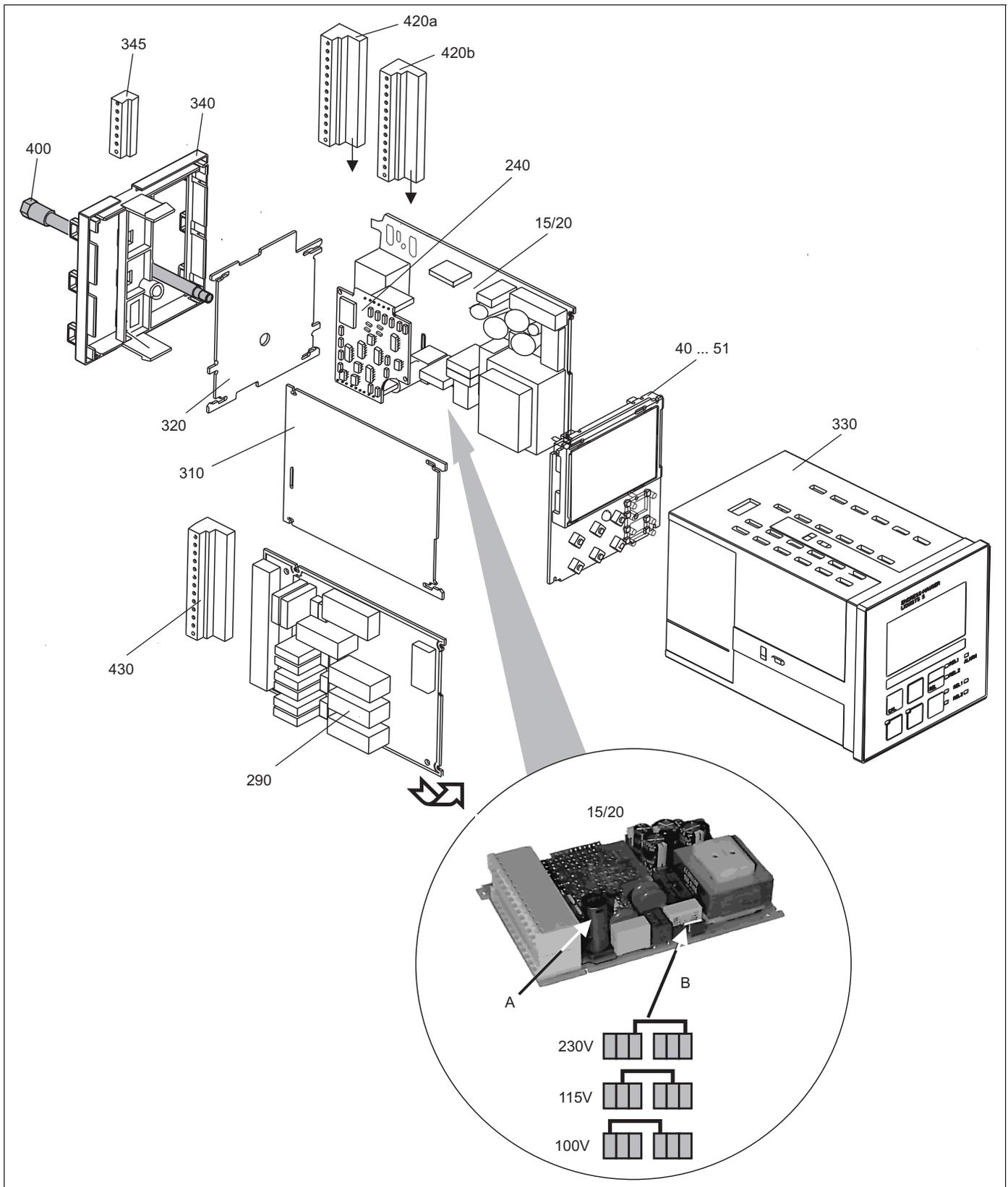
 Beachten Sie die Auswirkungen auf den Prozess, wenn Sie das Gerät außer Betrieb nehmen!

Die Positionsnummern entnehmen Sie der Explosionszeichnung.

1. Ziehen Sie den Klemmenblock (Pos. 420 b) auf der Geräterückseite ab, um das Gerät spannungsfrei zu machen.
2. Ziehen Sie dann die Klemmenblöcke (Pos. 420 a und ggf. 430) auf der Geräterückseite ab. Jetzt können Sie das Gerät demontieren.
3. Drücken Sie die Arretierungen des Abschlussrahmens (Pos. 340) nach innen und ziehen Sie den Rahmen nach hinten ab.
4. Lösen Sie die Spezialschraube (Pos. 400) durch Drehung gegen den Uhrzeigersinn.
5. Entnehmen Sie den kompletten Elektronik-Block aus dem Gehäuse. Die Module sind nur mechanisch zusammengesteckt und können leicht getrennt werden:
  - Ziehen Sie das Prozessor-/Displaymodul einfach nach vorn ab.
  - Ziehen Sie die Laschen der Rückplatte (Pos. 320) leicht nach außen.
  - Jetzt können Sie die seitlichen Module abnehmen.
6. Bauen Sie den LF-Transmitter (Pos. 240) folgendermaßen aus:
  - Zwicken Sie mit einem feinen Seitenschneider die Köpfe der Kunststoff-Distanzhalter ab.
  - Ziehen Sie dann das Modul nach oben ab.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Ziehen Sie die Spezialschraube ohne Werkzeug handfest an.

 Die Kunststoff-Distanzhalter des LF-Transmitters müssen Sie nur erneuern, wenn der Messumformer Vibrationen oder Stößen ausgesetzt ist.



a0009612

Abb. 25: Explosionszeichnung des Messumformers

Die Explosionszeichnung enthält die Komponenten und Ersatzteile des Messumformers. Aus dem folgenden Abschnitt können Sie anhand der Positionsnummer die Ersatzteile und die entsprechende Bestellnummer entnehmen.

Position	Kit-Bezeichnung	Name	Funktion/Inhalt	Bestellnummer
15	Netzteil (Hauptmodul)	LSGA	100/115/230 V AC	51500317
20	Netzteil (Hauptmodul)	LSGD	24 V AC + DC	51500318
40	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCH-S1	1 Stromausgang	51506379
50	Zentralmodul (Contr.) konduktiv	LSCH-S2	2 Stromausgänge	51506380
41	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCH-S1	1 Stromausgang	51506385
51	Zentralmodul (Contr.) induktiv	LSCH-S2	2 Stromausgänge	51506386
240	LF-Transmitter (Ex-Ausführung)	MKIC	LF + Temperatur-Eingang	71161137
	LF-Transmitter	MKIC	LF + Temperatur-Eingang	71161133
290	Relaismodul	LSR1-2	2 Relais	51500320
310	Seitenwand		Kit mit 10 Teilen	51502124
310, 320, 340, 400	Mechanikteile Gehäuse		Rückplatte, Seitenwand, Abschlussrahmen, Spezialschraube	51501076
330, 400	Gehäusebaugruppe		Gehäuse mit Frontfolie, Taststößeln, Dichtung, Spezialschraube, Spannkraggen, Anschluss- und Typenschilder	51501075
345	Erdungs-Klemmleiste		PE- und Schirmanschlüsse	51501086
420a, 420b	Klemmleisten-Set		Klemmleisten-Komplett-Set	51501203
430	Klemmleiste		Klemmleiste für Relaismodul	51501078
A	Sicherung		Teil des Netzzeils Pos. 15/20	
B	Netzspannungsauswahl		Position der Steckbrücke auf Netzteil Pos. 15 je nach Netzspannung	

## 9.3 Austausch Zentralmodul

 Generell sind nach Ersatz eines Zentralmoduls alle veränderlichen Daten auf Werkseinstellung.

Wird ein Zentralmodul ausgetauscht, so gehen Sie bitte nach folgendem Ablauf vor:

1. Falls möglich, notieren Sie die kundenseitigen Einstellungen des Gerätes wie z. B.:
  - Kalibrierdaten
  - Stromzuordnung Hauptparameter und Temperatur
  - Relais-Funktionswahl
  - Grenzwerteinstellungen
  - Überwachungsfunktionen
  - Konzentrationstabellen
  - ATC-Tabellen
  - MBU-Einstellungen
2. Demontieren Sie das Gerät wie im Kapitel "Demontage Schalttafelgerät" bzw. "Demontage Feldgerät" beschrieben.
3. Überprüfen Sie anhand der Teilenummer auf dem Zentralmodul, ob das neue Modul dieselbe Teilenummer wie das bisherige Modul besitzt.
4. Setzen Sie das Gerät mit dem neuen Modul wieder zusammen.
5. Nehmen Sie das Gerät wieder in Betrieb und prüfen Sie die grundsätzliche Funktion (z. B. Anzeige Messwert und Temperatur, Bedienbarkeit über Tastatur).
6. Geben Sie die Seriennummer ein:
  - Lesen Sie die Seriennummer ("ser-no.") vom Typenschild des Gerätes ab.
  - Geben Sie diese Nummer in den Feldern E115 (Jahr, einstellig), E116 (Monat, einstellig), E117 (lfd. Nummer, vierstellig) ein.
  - In Feld E118 wird die komplette Nummer zur Kontrolle nochmals angezeigt.

 Die Eingabe der Seriennummer ist nur bei einem fabrikneuen Modul mit Seriennummer 0000 und nur **einmal** möglich! Überzeugen Sie sich deshalb von der Richtigkeit der Eingabe, bevor Sie diese mit ENTER bestätigen! Bei Falscheingabe erfolgt keine Freigabe der Zusatzfunktionen. Eine falsche Seriennummer kann nur noch im Werk korrigiert werden!

Bestätigen Sie die Seriennummer mit ENTER oder brechen Sie die Eingabe ab, um die Nummer erneut einzugeben.

7. Falls vorhanden, geben Sie im Menü "Service" den Freigabecode "Food" ein.
8. Stellen Sie die kundenseitigen Einstellungen des Gerätes wieder her.

## 9.4 Rücksendung

Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Produkt zurückgesendet werden. Als ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen.

Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung sicherzustellen:

Informieren Sie sich über die Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Internetseite

[www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material)

## 9.5 Entsorgung

In dem Produkt sind elektronische Bauteile verwendet. Deshalb müssen Sie das Produkt als Elektronikschrott entsorgen.

Beachten Sie die lokalen Vorschriften.

## 10 Zubehör

### 10.1 Sensoren

Konduktiver Leitfähigkeitssensor Condumax W CLS21

- Zwei-Elektroden-Sensor in Steckkopf- und Festkabelauführung
- Mit Temperaturfühler Pt 100
- Zellkonstante  $k = 1 \text{ cm}^{-1}$
- Bestellung nach Produktstruktur, siehe Technische Information TI085C/07/de

Condumax W CLS30

- Zwei-Elektroden-Sensor mit Festkabel
- Mit Temperaturfühler Pt 100
- Zellkonstante  $k = 10 \text{ cm}^{-1}$
- Bestellung nach Produktstruktur, siehe Technische Information TI086C/07/DE

Indumax H CLS52

- Induktiver Leitfähigkeitssensor mit schnell ansprechendem Temperaturfühler für den Lebensmittelbereich
- Bestellung nach Produktstruktur (--> Online-Konfigurator, [www.products.endress.com/cls52](http://www.products.endress.com/cls52))
- Technische Information TI00167C/07/DE

Indumax H CLS54

- Induktiver Leitfähigkeitssensor mit zertifiziertem, hygienischen Design für Lebensmittel, Getränke, Pharma und Biotechnologie
- Bestellung nach Produktstruktur, (--> Online-Konfigurator, [www.products.endress.com/cls54](http://www.products.endress.com/cls54))
- Technische Information TI00400C/07/DE

### 10.2 Anschlusszubehör

Messkabel CYK71

- unkonfektioniertes Kabel zum Anschluss von Sensoren und zur Verlängerung von Sensorkabeln
- Meterware, Bestellnummern:
  - Nicht-Ex-Ausführung, schwarz: 50085333
  - Ex-Ausführung, blau: 50085673
- CLK5  
Messkabel zur Verlängerung für induktive Leitfähigkeitssensoren CLS50 und CLS52  
Best.-Nr. 50085473

Verbindungsdose VBM

- zur Kabelverlängerung
- 10 Reihenklemmen
- Kabeleingänge: 2 x Pg 13,5 bzw. 2 x NPT 1/2"
- Werkstoff: Aluminium
- Schutzart: IP 65 ( $\cong$  NEMA 4X)
- Bestellnummern:
  - Kabeleingänge Pg 13,5: 50003987
  - Kabeleingänge NPT 1/2": 51500177

### 10.3 Hardware- Erweiterungen

Die Bestellung der Erweiterungen sind nur mit Angabe der Seriennummer des jeweiligen Gerätes möglich.

- ▶ Zwei-Relais-Karte  
Best.-Nr. 51500320

## 10.4 Kalibrierlösungen

Präzisionslösungen, bezogen auf SRM (Standardreferenzmaterial) von NIST, Referenztemperatur 25 °C, mit Temperaturtabelle

- CLY11-A, 74,0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 500 ml; Best.-Nr. 50081902
- CLY11-B, 149,6  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 500 ml; Best.-Nr. 50081903
- CLY11-C, 1,406  $\text{mS}/\text{cm}$ , 500 ml; Best.-Nr. 50081904
- CLY11-D, 12,64  $\text{mS}/\text{cm}$ , 500 ml; Best.-Nr. 50081905
- CLY11-E, 107,0  $\text{mS}/\text{cm}$ , 500 ml; Best.-Nr. 50081906

# 11 Technische Daten

## 11.1 Eingang

<b>Messgrößen</b>	Leitfähigkeit, Temperatur	
<b>Messbereich</b>	Leitfähigkeit (konduktiv): Leitfähigkeit (induktiv): Konzentration: Temperatur:	0 ... 400 mS/cm (unkompensiert) 0 ... 2000 mS/cm (unkompensiert) 0 ... 9999 % -35 ... +250 °C (auch in °F darstellbar)
<b>Kabelspezifikation</b>	Kabellänge (konduktiv): Kabellänge (induktiv): Leitungswiderstand CYK71:	Leitfähigkeit: max. 100 m (CYK71) max. 55 m (CLK5) 165 Ω/km (Leitfähigkeitsmessung)
<b>Zellkonstante</b>	Einstellbare Zellkonstante:	k = 0,0025 ... 99,99 cm <sup>-1</sup>
<b>Anschließbare Temperatursensoren</b>	Pt 100, Pt 1000, NTC	
<b>Messfrequenz</b>	Leitfähigkeit, Widerstand (konduktiv): Leitfähigkeit (induktiv):	170 Hz ... 2 kHz 2 kHz
<b>Binäre Eingänge</b>	Spannung: Stromaufnahme:	10 ... 50 V max. 10 mA

## 11.2 Ausgang

<b>Ausgangssignal</b>	0/4 ... 20 mA, galvanisch getrennt, aktiv	
<b>Ausfallsignal</b>	2,4 oder 22 mA im Fehlerfall	
<b>Bürde</b>	max. 500 $\Omega$	
<b>Übertragungsbereich</b>	Leitfähigkeit: Temperatur:	einstellbar einstellbar $\Delta 10$ ... $\Delta 100$ % vom Messbereichsende
<b>Signalauflösung</b>	max. 700 Digits/mA	
<b>Mindestspreizung des Ausgangssignals</b>	Leitfähigkeit: Messwert 0 ... 19,99 $\mu\text{S/cm}$ Messwert 20 ... 199,9 $\mu\text{S/cm}$ Messwert 200 ... 1999 $\mu\text{S/cm}$ Messwert 2 ... 19,99 $\text{mS/cm}$ Messwert 20 ... 2000 $\text{mS/cm}$ Konzentration: Temperatur:	2 $\mu\text{S/cm}$ 20 $\mu\text{S/cm}$ 200 $\mu\text{S/cm}$ 2 $\text{mS/cm}$ 20 $\text{mS/cm}$ keine Mindestspreizung 15 $^{\circ}\text{C}$
<b>Isolationsfestigkeit</b>	max. 350 $V_{\text{eff}}$ / 500 V DC	
<b>Überspannungsschutz</b>	nach EN 61000-4-5	
<b>Hilfsspannungsausgang</b>	Ausgangsspannung: Ausgangsstrom:	15 V $\pm$ 0,6 V max. 10 mA
<b>Kontaktausgänge</b>	Schaltstrom bei ohmscher Last ( $\cos \varphi = 1$ ): Schaltstrom bei induktiver Last ( $\cos \varphi = 0,4$ ): Schaltspannung: Schaltleistung bei ohmscher Last ( $\cos \varphi = 1$ ): Schaltleistung bei induktiver Last ( $\cos \varphi = 0,4$ ):	max. 2 A max. 2 A max. 250 V AC, 30 V DC max. 500 VA AC, 60 W DC max. 500 VA AC, 60 W DC
<b>Grenzwertgeber</b>	Anzugs-/Abfallverzögerung:	0 ... 2000 s
<b>Alarm</b>	Funktion (umschaltbar): Alarmschwellen-Einstellbereich: Alarmverzögerung:	Dauerkontakt/Wischkontakt Leitfähigkeit/Konzentration/Temperatur: gesamter Bereich 0 ... 2000 s (min)

### 11.3 Energieversorgung

**Versorgungsspannung** je nach Bestellversion:  
100/115/230 V AC +10/-15 %, 48 ... 62 Hz  
24 V AC/DC +20/-15 %

**Leistungsaufnahme** max. 7,5 VA

**Netzsicherung** Feinsicherung, mittelträge 250 V/3,15 A

### 11.4 Leistungsmerkmale

**Messwertauflösung** Temperatur: 0,1 °C

**Messabweichung**

Leitfähigkeit:	
- Anzeige:	max. 0,5 % vom Messwert ± 4 Digits
- Leitfähigkeits-Signalausgang:	max. 0,75 % vom Stromausgangsbereich
Temperatur:	
- Anzeige:	max. 1,0 % vom Messbereich
- Temperatur-Signalausgang:	max. 1,25 % vom Stromausgangsbereich

**Wiederholbarkeit** Leitfähigkeit: max. 0,2% vom Messwert ± 2 Digits

**Temperaturkompensation**

Bereich:	-35 ... +250 °C
Kompensationsarten:	linear, NaCl, Tabelle

**Referenztemperatur** 25 °C

**Temperatur-Offset** ±5 °C

## 11.5 Umgebung

**Umgebungstemperatur** -10 ... +55 °C (+14 ... +131 °F)

**Lagerungstemperatur** -25 ... +65 °C (-13 ... +149 °F)

**Elektromagnetische Verträglichkeit** Störaussendung und Störfestigkeit gem. EN 61326-1:2006, EN 61326-2-3:2006

**Schutzart** Schalttafeleinbaugerät: IP 54 (Front), IP 30 (Gehäuse)  
Feldgerät: IP 65 / Dichtigkeit gemäß NEMA 4X

**Elektrische Sicherheit** nach EN/IEC 61010-1:2001, Überspannungskategorie II für Installationen bis zu 2000 m Höhe über NN

**CSA** Gerätevarianten mit CSA General Purpose Zulassung sind für die Verwendung in Innenräumen zertifiziert.

**Relative Feuchte** 10 ... 95%, nicht kondensierend

**Verschmutzungsgrad** Das Produkt ist für Verschmutzungsgrad 2 geeignet.

## 11.6 Konstruktiver Aufbau

**Abmessungen** L x B x T: 96 x 96 x 145 mm (3,78" x 3,78" x 5,71")  
Einbautiefe: ca. 165 mm (6,50")

**Gewicht** max. 0,7 kg (1,54 lbs.)

**Werkstoffe** Gehäuse: Polycarbonat  
Frontfolie: Polyester, UV-beständig

**Anschlussklemmen** Leitungsquerschnitt: max. 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)



# 12 Anhang

## Bedienmatrix

<b>Funktionsgruppe KALIBRIERUNG</b> C		<b>MESSWERTANZEIGE</b> Leitfähigkeit und Temperatur (°C)		<b>Funktionsgruppe SETUP 1</b> A		<b>Funktionsgruppe SETUP 2</b> B	
Kalibrierung Einbf = Einbaufaktor C1 (3)	Eingabe der Kalibrierungstemperatur (falls B1 = fest) 25,0 °C -35,0 ... +250,0 °C C131	Eingabe des α-Werts der Kalibrierlösung 2,10 %/K 0,00 ... 20,00 %/K C132	Eingabe des korrekten Leitfähigkeitswertes der Kalibrierlösung aktueller Meßwert C133 0,0 µS/cm ... 9999 mS/cm	Anzeige des berechneten Einbaufaktors 1,0 0,10 ... 5,0 C134	Anzeige des Kalibrierstatus o.k.; E--- C135	Speichern des Kalibrierergebnisses ja; nein; neu C136	
Zelle = Zellkonstante C1 (2)	Eingabe Kalibrierungstemperatur (falls B1 = fest) 25,0 °C -10,0 ... +150,0 °C C121	Eingabe des α-Werts der Kalibrierlösung 2,10 %/K 0,00 ... 20,00 %/K C122	Eingabe des korrekten Leitfähigkeitswertes der Kalibrierlösung aktueller Meßwert C123 0,0 mS/cm ... 9999 mS/cm	Anzeige der berechneten Zellkonstante 0,1 ... 9,99 1/cm C124	Anzeige des Kalibrierstatus o.k.; E--- C125	Speichern des Kalibrierergebnisses ja; nein; neu C126	
Anis = Aisset C1 (1)	Restkopplung Kalibrierung starten aktueller Messwert C111	Anzeige des Restkopplungswertes 0,0 ... 80,0 µS/cm C112	Anzeige des Kalibrierstatus o.k.; E--- C113	Speichern des Kalibrierergebnisses ja; nein; neu C114			
	Anzeige Leitfähigkeit und Temperatur (°F)	Anzeige Leitfähigkeit	Anzeige Leitfähigkeit (unkompensiert)				
	Anzeige aktueller Parameter (nur bei IMBU)	Fehleranzeige (bis zu 10 Fehlern) Err ---					
	Auswahl mit PLUS-Taste						
	Auswahl mit MINUS-Taste						
	E-Taste						
	Editiermodus: Code 22 CAL-Taste						
	Editiermodus: Code 22 E-Taste						
		Auswahl der Betriebsart Leitf = Leitfähigkeit konz = Konzentration A1	Auswahl des Anzeigeformats (wenn A1 = konz) X.xxx; XX.xx; XXX.x; XXXX µSm; mS/m; S/m A4	Eingabe der Zellkonstante 0,0025 ... 5,9 ... 99,99 1/cm A5	inaktiv; Eingabe Einbaufaktor 01 ... 1,00 ... 5,00 konduktiv; Eingabe Kabelwiderstand 0,00 ... 99,99Ω A6	Eingabe der Messwertdämpfung 1 (keine Dämpfung) 1 ... 60 A7	
	Auswahl der Temperaturkompensationsart ohne lin = linear NaCl = Kochsalz Tab = Tabelle 1 ... 4 B2	Eingabe des α-Wertes (wenn B2 = linear) 2,10 %/K 0,00 ... 20,00 %/K B3	Eingabe der korrekten Prozesstemperatur (wenn B1 = fest) 25,0 °C -35,0 °C ... +250,0 °C B4	Abgleich des Temperaturfühlers (nicht wenn B1 = fest) Eingabe Ist-Temperatur -35,0 °C ... +250,0 °C B5	Anzeige der Temperaturdifferenz (nicht wenn B1 = fest) 0,0 °C -5,0 ... 5,0 °C B6		Feld zum Eintragen der Benutzereinstellung



<b>Funktionsgruppe SERVICE</b>	Auswahl der Sprache ENG, GER ITA, FRA ESP, NEL	S1	Auswahl des HOLD-Effektes Leitf = letzter Wert Fest = fester Wert	S2	Eingabe des Festwertes (nur wenn Fest) 0 ... 100 % von 20 bzw. 16 mA	S3	HOLD-Konfiguration Lein = kein HOLD SFC = SFC Setup = bei Parametrieren CAL = bei Kalibrieren	S4	Eingabe der Freigabe- code für SW-Upgrade 0000 ... 9999	S7	Anzeige der Bestellnummer	S8	Anzeige der Seriennummer	S9	Geräte-Reset nein = Sensordaten; Weik = Werkswerte	S10	Start des Gerätes nein; Anzeige	S11			
	Manueller HOLD aus ein	S5	Hardware- Ausführung HW-Version	E131	Hardware- Ausführung HW-Version	E132	Software- Ausführung SW-Version	E133	Eingabe der HOLD-Nachwirkzeit 10 0 ... 999 s	S6	Manueller HOLD aus ein	S5	Manueller HOLD aus ein	S6	Manueller HOLD aus ein	S5	Manueller HOLD aus ein	S6			
	Modul auswählen Haupt = Netzteil	E1(3)	Software- Ausführung SW-Version	E121	Hardware- Ausführung HW-Version	E122	Software- Ausführung SW-Version	E123	Manueller HOLD aus ein	S5	Manueller HOLD aus ein	S6	Manueller HOLD aus ein	S5	Manueller HOLD aus ein	S6	Manueller HOLD aus ein	S5	Manueller HOLD aus ein	S6	
	Trans = Transmitter	E1(2)	Software- Ausführung SW-Version	E111	Hardware- Ausführung HW-Version	E112	Software- Ausführung SW-Version	E113	Manueller HOLD aus ein	S5	Manueller HOLD aus ein	S6	Manueller HOLD aus ein	S5	Manueller HOLD aus ein	S6	Manueller HOLD aus ein	S5	Manueller HOLD aus ein	S6	
<b>Funktionsgruppe E-H SERVICE</b>	Contr = Zentrarmodul	E1(1)	Hardware- Ausführung HW-Version	E114	Hardware- Ausführung HW-Version	E114	Software- Ausführung SW-Version	E114	Manueller HOLD aus ein	S5	Manueller HOLD aus ein	S6	Manueller HOLD aus ein	S5	Manueller HOLD aus ein	S6	Manueller HOLD aus ein	S5	Manueller HOLD aus ein	S6	
	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	
	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	
	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	
<b>Funktionsgruppe TEMPERATUR-KOEFFIZIENT</b>	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	
	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	
	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	
	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	Ergebnisgruppen- ermittlung	D	
<b>Funktionsgruppe WÄRMESCHÜTTUNG (MBU)</b>	Auswahl der kalibrieren Eingänge für MBU	M1	Anzeige des aktuellen Parametersatzes	M2	Auswahl des Parametersatzes	M3	Anzeige des aktuellen Parametersatzes	M4	Auswahl der Betriebsart Leitf = Leitfähigkeit Konz = Konzentration	M6	Auswahl der Temperaturkompensation ohne; lin; NaCl; Tab Tab Tab Tab	M7	Eingabe des Alpha-Wertes 2,1 0 ... 20 %K	M8	Eingabe des Messwertes Leitf; 0 ... 2000 mS/cm Konz; 0 ... 99,99 % Einheit: A2 Format: A3	M9	Eingabe des Messwertes Leitf; 0 ... 2000 mS/cm Konz; 0 ... 99,99 % Einheit: A2 Format: A3	M10	Kontakt auswählen, der betätigt werden soll. Rel1 Rel2	M11	Funktion des Relais Aus Ein
	Auswahl der kalibrieren Eingänge für MBU	M1	Anzeige des aktuellen Parametersatzes	M2	Auswahl des Parametersatzes	M3	Anzeige des aktuellen Parametersatzes	M4	Auswahl der Betriebsart Leitf = Leitfähigkeit Konz = Konzentration	M6	Auswahl der Temperaturkompensation ohne; lin; NaCl; Tab Tab Tab Tab	M7	Eingabe des Alpha-Wertes 2,1 0 ... 20 %K	M8	Eingabe des Messwertes Leitf; 0 ... 2000 mS/cm Konz; 0 ... 99,99 % Einheit: A2 Format: A3	M9	Eingabe des Messwertes Leitf; 0 ... 2000 mS/cm Konz; 0 ... 99,99 % Einheit: A2 Format: A3	M10	Kontakt auswählen, der betätigt werden soll. Rel1 Rel2	M11	Funktion des Relais Aus Ein
	Auswahl der kalibrieren Eingänge für MBU	M1	Anzeige des aktuellen Parametersatzes	M2	Auswahl des Parametersatzes	M3	Anzeige des aktuellen Parametersatzes	M4	Auswahl der Betriebsart Leitf = Leitfähigkeit Konz = Konzentration	M6	Auswahl der Temperaturkompensation ohne; lin; NaCl; Tab Tab Tab Tab	M7	Eingabe des Alpha-Wertes 2,1 0 ... 20 %K	M8	Eingabe des Messwertes Leitf; 0 ... 2000 mS/cm Konz; 0 ... 99,99 % Einheit: A2 Format: A3	M9	Eingabe des Messwertes Leitf; 0 ... 2000 mS/cm Konz; 0 ... 99,99 % Einheit: A2 Format: A3	M10	Kontakt auswählen, der betätigt werden soll. Rel1 Rel2	M11	Funktion des Relais Aus Ein
	Auswahl der kalibrieren Eingänge für MBU	M1	Anzeige des aktuellen Parametersatzes	M2	Auswahl des Parametersatzes	M3	Anzeige des aktuellen Parametersatzes	M4	Auswahl der Betriebsart Leitf = Leitfähigkeit Konz = Konzentration	M6	Auswahl der Temperaturkompensation ohne; lin; NaCl; Tab Tab Tab Tab	M7	Eingabe des Alpha-Wertes 2,1 0 ... 20 %K	M8	Eingabe des Messwertes Leitf; 0 ... 2000 mS/cm Konz; 0 ... 99,99 % Einheit: A2 Format: A3	M9	Eingabe des Messwertes Leitf; 0 ... 2000 mS/cm Konz; 0 ... 99,99 % Einheit: A2 Format: A3	M10	Kontakt auswählen, der betätigt werden soll. Rel1 Rel2	M11	Funktion des Relais Aus Ein

## Stichwortverzeichnis

### A

Abmessungen .....	76
Alarm .....	36, 74
Alpha-Tabelle.....	40
Anforderungen an das Personal .....	5
Anschluss	
Beispiele .....	16
Anschlussaufkleber .....	14
Anschlussklemmen .....	76
Anschlusskontrolle .....	17
Anschlussplan .....	13
Anzeige .....	18
Arbeitssicherheit .....	5
Ausfallsignal .....	74
Ausgang .....	74
Ausgangssignal .....	74
Austausch Zentralmodul .....	70
Auto-Betrieb .....	22

### B

Bürde .....	74
Bedienelemente .....	19
Bedienkonzept .....	23
Bedienung .....	18, 22
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
Betriebssicherheit .....	5
Binäre Eingänge .....	73
Binäre Eingänge	
Beschaltung .....	14

### C

Check .....	37
CSA .....	76

### D

Demontage .....	67
Diagnosecode .....	56

### E

E+H Service .....	49
Einbau .....	10-11
Einbaubedingungen .....	10
Eingang .....	73
Einschalten .....	25
Elektrische Sicherheit .....	76
Elektrische Symbole .....	6
Elektrischer Anschluss .....	12
Elektrofachkraft .....	12
EMV .....	76
Energieversorgung .....	75
Ersatzteile .....	67

### F

Fehler	
Gerätebedingte Fehler .....	61
Prozessbedingte Fehler .....	58
Systemfehler .....	56
Funktion der Tasten .....	20

### G

Geräte-Anschluss .....	14
Gerätebedingte Fehler .....	61
Gerätekonfiguration .....	30-50
Gewicht .....	76
Grenzwertgeber .....	38, 74

### H

Handbetrieb .....	22
Hilfsspannungsausgang .....	74
Hold-Funktion .....	24, 46, 50

### I

Inbetriebnahme .....	25
Induktive Sensoren	
Simulation .....	65
Überprüfung .....	66
Isolationsfestigkeit .....	74

### K

Kabelspezifikation .....	73
Kalibrierung .....	53
Konduktive Sensoren	
Simulation .....	63
Überprüfung .....	65
Konstruktiver Aufbau .....	76
Kontaktausgänge .....	74
Kontrolle	
Einbau .....	11
Elektrischer Anschluss .....	17
Installation und Funktion .....	25
Konzentrationsmessung .....	42

### L

Lagerungstemperatur .....	76
Leistungsaufnahme .....	75
Leistungsmerkmale .....	75
Lieferumfang .....	7

**M**

MBU	50
Menü	
Alarm	36
Alpha-Tabelle	40
Check	37
E+H Service	49
Konzentration	42
MBU	50
Relais	38
Service	46
Setup 1	30
Setup 2	32
Stromausgänge	35
Temperaturkoeffizient	41
Menüstruktur	24
Messabweichung	75
Messbereich	73
Messeinrichtung	9
Messfrequenz	73
Messgrößen	73
Messkabel und Sensoranschluss	15
Messwertauflösung	75
Mindestspreizung	74
Montage	9

**N**

Netzsicherung	75
---------------	----

**P**

Parametersatzferneinstellung	50
Produktsicherheit	6
Prozessbedingte Fehler	58

**Q**

Quick Setup	27
-------------	----

**R**

Referenztemperatur	75
Reinigung	
Messumformer	62
Sensor	63
Relaiskontaktkonfiguration	38
Relative Feuchte	76
Rücksendung	70

**S**

Schnelleinstieg	27
Schutzart	76
Service	46
Setup 1 (Leitfähigkeit)	30
Setup 2 (Temperatur)	32
Sicherheitshinweise	5
Sicherheitszeichen und -symbole	6
Signalauflösung	74
Simulation	
Induktive Sensoren	65
Konduktive Sensoren	63
Sofortinbetriebnahme	27
Störsicherheit	5
Stromausgänge	35
Symbole	
Elektrische	6
Sicherheitszeichen	6
Systemfehlermeldungen	56

**T**

Tastenfunktion	20
Technische Daten	73–76
Temperaturkompensation	32, 75
Linear	32
Mit Tabelle	33
NaCl	32
Temperaturkompensation mit Tabelle	40
Temperatur-Offset	75
Temperatursensoren	73
Typenschild	8

**U**

Übertragungsbereich	74
Überprüfung	
Induktive Sensoren	66
Konduktive Sensoren	65
Umgebung	76
Umgebungstemperatur	76

**V**

Verdrahtung	12
Verschmutzungsgrad	76
Versorgungsspannung	75
Verwendung	5

**W**

Wandabstand	30
Warenannahme und Produktidentifizierung	7
Wartung	
Gesamtmessstelle	62
Werkseinstellungen	26
Werkstoffe	76
Wiederholbarkeit	75

**Z**

Zellkonstante	73
Zentralmodul	70
Zubehör	71
Zugriffscodes	23





71230967

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---