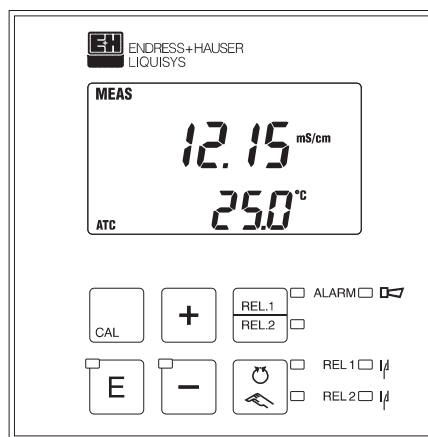
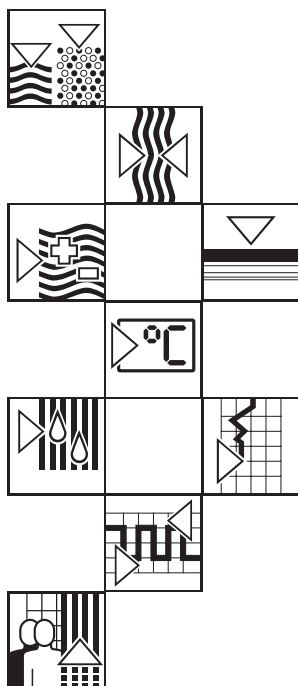


BA 141C/07/de/02.98
Nr. 50077389
Software-Version 1.01

liquisys
CLM 221
Meßumformer
für Leitfähigkeit mit
Grenzwertgeber

Betriebsanleitung



Quality made by
Endress+Hauser



ISO 9001

Endress + Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis



**Bitte informieren Sie sich vor allen weiteren Schritten
zuerst über dieses Gerät:**



1

Allgemeine Informationen



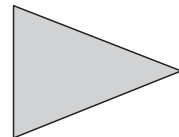
2

Sicherheit



3

Gerätebeschreibung



**Sie wollen das Gerät montieren und in Betrieb nehmen.
Hier finden Sie der Reihe nach alle notwendigen Schritte:**



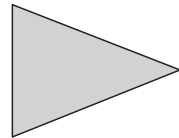
4

Installation



5

Erste Inbetriebnahme



**Sie wollen das Gerät bedienen oder neu konfigurieren.
Hier wird das Bedienkonzept erläutert:**



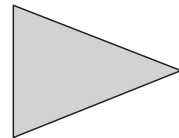
6

Bedienung



7

Gerätekonfiguration



**In der hinteren Umschlagseite finden Sie eine Übersicht
der Menüstruktur zum Ausklappen**



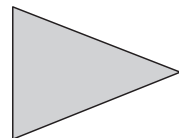
8

Gerätediagnose



9

Wartung und Service



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Informationen	2
1.1	Verwendete Symbole	2
1.2	Konformitätserklärung	2
2	Sicherheit	3
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	3
2.3	Sicherheitseinrichtungen	3
3	Gerätebeschreibung	4
3.1	Einsatzbereiche	4
3.2	Meßeinrichtung	4
3.3	Wichtige Leistungsmerkmale	5
3.4	Gerätevarianten	6
3.5	Zubehör	7
4	Installation	9
4.1	Lagern und transportieren	9
4.2	Auspacken	9
4.3	Montieren	10
4.4	Anschließen	12
4.5	Abbauen, verpacken und entsorgen	17
5	Erste Inbetriebnahme	18
5.1	Maßnahmen vor dem ersten Einschalten	18
5.2	Einschalten, Werkseinstellungen	19
5.3	Erste Konfiguration und Kalibrierung	20
5.4	Test	21
6	Bedienung	22
6.1	Bedienelemente	22
6.2	Anzeigeelemente	22
6.3	Funktion der Tasten	24
6.4	Bedienkonzept	25
6.5	Bedienungs-Beispiel	27
6.6	Betriebsarten Auto / Hand	29
7	Gerätekonfiguration	30
7.1	Temperaturkompensationsart einstellen	30
7.2	Temperaturkompensation auswählen	31
7.3	Grenzwertgeber konfigurieren	32
7.4	Grenzwertgeber-Relais konfigurieren	34
7.5	Meßbereich / Stromausgang wählen	35
7.6	Allgemeine Geräteeinstellung konfigurieren	36
7.7	Kalibrieren des Meßumformers	37
8	Geräte Diagnose	40
8.1	Alarm	40
8.2	Fehler	40
8.3	Geräteprüfung	41
8.4	Mögliche Störungen im Meßbetrieb und ihre Beseitigung	43
9	Wartung und Service	44
9.1	Reinigung	44
9.2	Wartungshinweise zu Leitfähigkeitsmeßzellen	44
9.3	Reparatur	45
10	Anhang	46
10.1	Technische Daten	46
10.2	Stichwortverzeichnis	49



1

1 Allgemeine Informationen

1.1 Verwendete Symbole



Warnung!

Dieses Zeichen warnt vor Gefahren. Bei Nichtbeachten drohen schwere Personen- oder Sachschäden.



Achtung!

Dieses Zeichen warnt vor möglichen Störungen durch Fehlbedienung.



Hinweis!

Dieses Zeichen macht auf wichtige Informationen aufmerksam.

1.2 Konformitätserklärung

Der Leitfähigkeits-Meßumformer Liquisys CLM 221 ist unter Beachtung geltender Europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.



Hinweis:

Eine entsprechende Konformitätserklärung kann bei Endress+Hauser angefordert werden.



2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Meßumformer Liquisys CLM 221 ist ein praxisgerechtes und zuverlässiges Meßgerät zur Bestimmung der elektrolytischen Leitfähigkeit bzw. des spezifischen Widerstands. Ein Strom- und zwei Schaltausgänge erlauben die Einbindung in automatisierte Prozeßsteuerungen.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise



Warnung:

- Ein anderer Betrieb als der in dieser Anleitung beschriebene stellt Sicherheit und Funktion der Meßanlage in Frage.
- Das Gerät darf nur als Schalttafel-Einbaugerät oder mit dem optionalen Feldgehäuse eingesetzt werden.

Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Das Gerät Liquisys CLM 221 ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften und EG-Richtlinien, siehe "Technische Daten". Wenn es jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm Gefahren ausgehen, z. B. durch falschen Anschluß.

Montage elektrischer Anschluß, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Meßeinrichtung darf deshalb nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muß diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen.

2.3 Sicherheitseinrichtungen

- **Codesperre:**
Ein unbeabsichtigter Zugriff auf die Kalibrierung und die Konfiguration des Meßumformers wird durch Zugriffscodes wirkungsvoll verhindert. Das Lesen aller Werte ist jederzeit ohne Codesperre möglich.
- **Alarmfunktion:**
Bei dauerhaftem Überschreiten bzw. Unterschreiten der eingestellten Grenzwerte oder bei Ausfall des Temperaturfühlers wird über eine LED auf dem Bedienfeld sowie über einen Schaltausgang Alarm ausgelöst. Der Alarmkontakt ist in Fail-Safe-Schaltung ausgeführt, d. h., bei Stromausfall wird ebenfalls sofort alarmiert.
Der Alarmkontakt wird auch bei geräteinternen Fehlern (siehe 8.2) aktiviert.
- **Datensicherheit:**
Die eingestellte Konfiguration bleibt auch nach einer Spannungsunterbrechung erhalten.
- **Störsicherheit:**
Dieses Gerät ist gegen Störeinflüsse wie impulsförmige Transienten, Hochfrequenz und Elektrostatik entsprechend den gültigen europäischen Normen geschützt.
Dies gilt jedoch nur für ein Gerät, das gemäß den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung angeschlossen ist.

3 Gerätebeschreibung

3.1 Einsatzbereiche

Der Meßumformer Liquisys CLM 221 ist für Meß- und Überwachungsaufgaben in folgenden Bereichen gut geeignet:

- Wasseraufbereitung
- Reinstwasser-Überwachung
- Ionenaustauscher
- Umkehrosmose
- Kühlwasserabsalzung

3.2 Meßeinrichtung

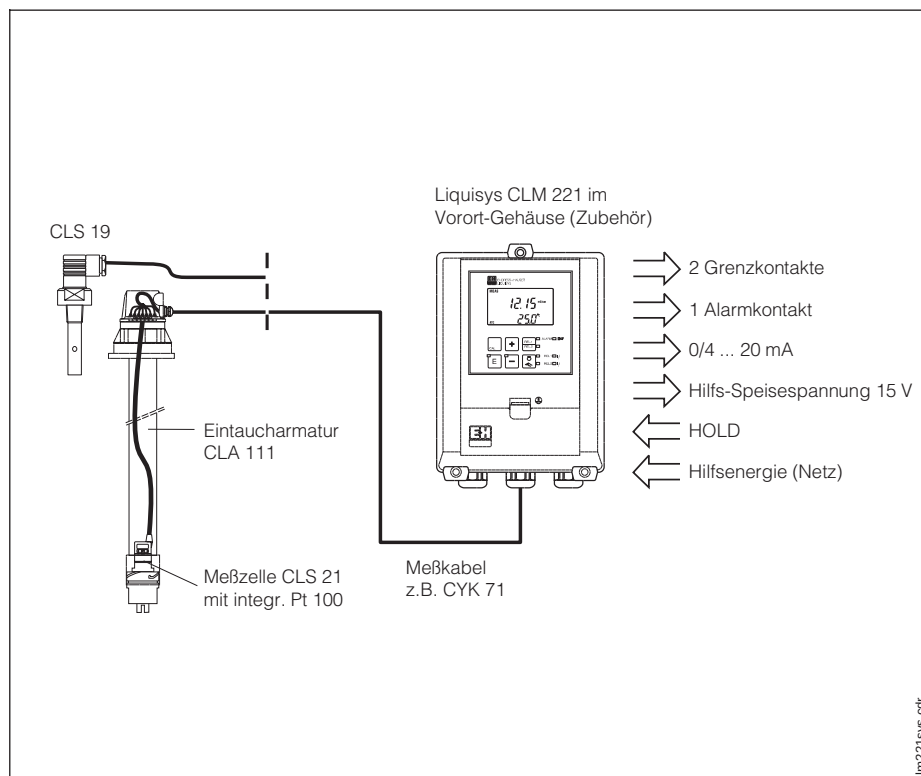


Bild 3.1 Beispiel eines kompletten Meßsystems

Eine typische Meßeinrichtung besteht aus:

- einer konduktiven Leitfähigkeitsmeßzelle mit integriertem Temperaturfühler Pt 100
- einem zusätzlichen Temperaturfühler Pt 100 bei Anschluß von konduktiven Leitfähigkeitsmeßzellen ohne integrierten Temperaturfühler
- einem entsprechenden Leitfähigkeits-Meßkabel
- dem Meßumformer Liquisys CLM 221 als Schalttafel-Einbaugerät oder mit Vorort-Gehäuse (Zubehör)

**Hinweis:**

Der Anschluß von induktiven Leitfähigkeitsmeßzellen und 4-Elektroden-Meßzellen an das CLM 221 ist nicht möglich.

3.3 Wichtige Leistungsmerkmale

- 10 Leitfähigkeits-Meßbereiche von 0 ... 2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bis 0 ... 200,0 mS/cm
- 2 Widerstandsmeßbereiche 0 ... 20,00 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ und 0 ... 2,000 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$
- Temperaturmessung von $-9,9$... 125 $^{\circ}\text{C}$
- Zweizeiliges, übersichtliches Display
- Einfache Konfiguration mit nur drei Tasten
- Konfiguration geschützt über Zugriffscode
- Schnellkalibrierung über "CAL"-Taste
- Grenzwertgeber-Funktion mit zwei Schaltausgängen
- Ein Schaltausgang für Alarm bei Grenzwertüberschreitung oder Ausfall des Temperaturfühlers
- Ein Stromausgang mit frei wählbarem Meßbereich, umschaltbar 0 ... 20 oder 4 ... 20 mA
- Automatische "Hold"-Funktion zum "Einfrieren" von Stromausgang und Kontakten beim Kalibrieren und Konfigurieren
- "Hold"-Funktion über galvanisch getrennten Kontakt-Eingang extern über Hilfsspannung ansteuerbar

3.4 Gerätevarianten

Zusammensetzung des Bestell-Codes

Typ
 221 Schalttafel-Einbaugerät, 96 x 96 x 145 mm, Schutzart IP 54 (Front)

Meßbereich
 CD Meßbereich 0,0 μ S/cm ... 200,0 mS/cm
 Messung der spezifischen **Leitfähigkeit**
 MM Meßbereich 0,00 ... 20,00 M Ω ·cm
 Messung des spezifischen **Widerstandes**
 YY Sonderausführung

Hilfsenergie
 0 Hilfsenergie: 230 V AC
 1 Hilfsenergie: 115 V AC
 2 Hilfsenergie: 200 V AC
 3 Hilfsenergie: 24 V AC
 5 Hilfsenergie: 100 V AC
 8 Hilfsenergie: 24 V DC
 9 Sonderausführung

Zusatzausstattung
 10 Grundauführung
 20 Feuchteschutzverlackung
 99 Sonderausführung

CLM 221 - ← vollständiger Bestell-Code



Anhand des Bestellcodes auf dem Typenschild des Gerätes können Sie die Gerätevariante und die Art der vorgesehenen Stromversorgung identifizieren.

Bild 3.2 Geräte-Typenschild Liquisys CLM 221

3.5 Zubehör

Zu den Liquisys-Meßumformern bietet Endress+Hauser ein umfangreiches Sortiment an speziell auf den Aufgabenbereich abgestimmten Leitfähigkeitsmeßzellen an, über die hier nur ein grober Überblick gegeben werden kann.

Übersicht: Konduktive Leitfähigkeitsmeßzellen mit 2 Elektroden

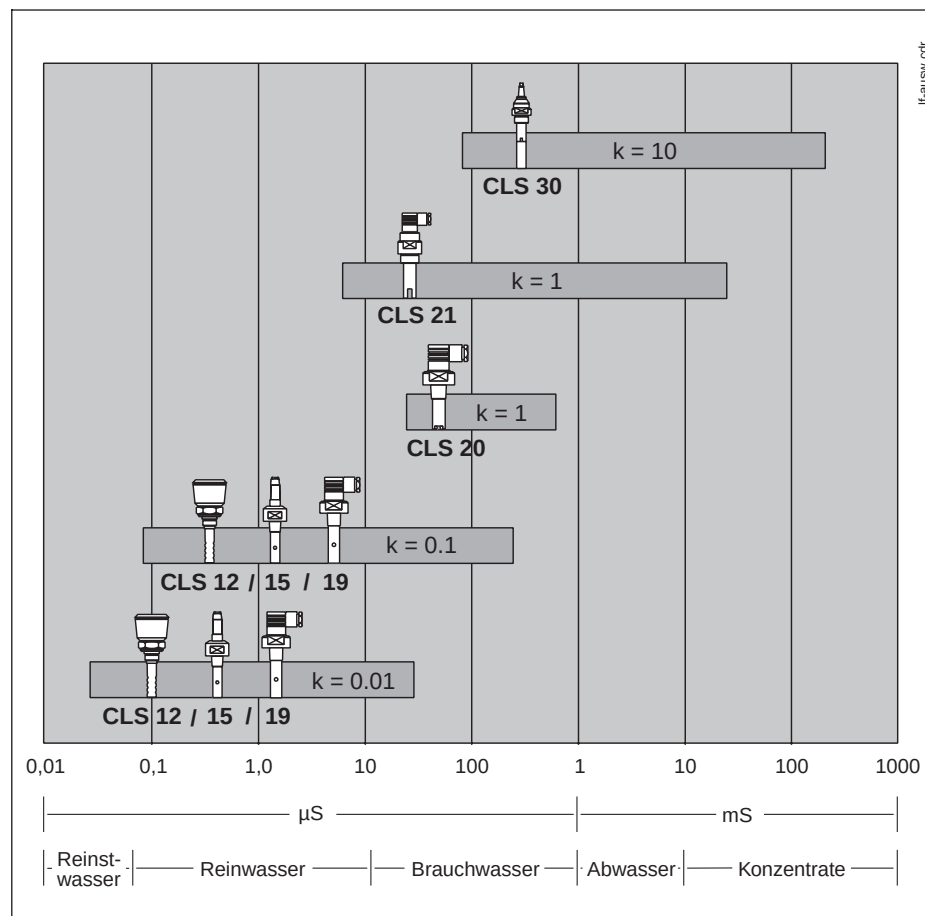


Bild 3.3 Übersicht über die konduktiven Leitfähigkeitsmeßzellen mit 2 Elektroden von E+H

**Taucharmatur**

Typ	Eigenschaften	Einsatzgebiete
Dipsys CLA 111	Taucharmatur mit Flansch DN 100 und Bajonettechnik; ermöglicht schnellen Ein- und Ausbau der Elektroden, Integration einer Meßzellenreinigung Chemoclean ohne Umbau möglich	Offene und geschlossene Behälter und Tanks

Vorort-Gehäuse

Typ	Eigenschaften	Bestellnummer
Vorort-Gehäuse	Zum Einbau eines CPM/CLM 221 Abmessungen (H x B x T): 204 x 155 x 215 mm Schutzart IP 65, für Wand- und Mastmontage	50054413

Kalibrierlösungen

Präzisions-Kalibrierlösungen für Leitfähigkeit, Genauigkeit $\pm 0,5 \%$ bei 25 °C, Flasche mit 500 ml.

Typ	Leitfähigkeit bei 25 °C ¹⁾	Bestellnummer
CLY 11-A	74,0 μS	50081902
CLY 11-B	149,6 μS	50081903
CLY 11-C	1,406 mS	50081904
CLY 11-D	12,64 mS	50081905
CLY 11-E	107,00 mS	50081906

¹⁾ Die Werte können herstellungsbedingt abweichen.
Die Genauigkeit gilt für den auf der Flasche angegebenen Wert.



4 Installation

4.1 Lagern und transportieren

Für Lagerung und Transport ist das Gerät stoßsicher und geschützt gegen Feuchtigkeit zu verpacken. Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung. Darüber hinaus müssen die zulässigen Umgebungsbedingungen eingehalten werden (siehe "Technische Daten").

4.2 Auspacken

Achten Sie auf unbeschädigten Inhalt. Bei Beschädigung Post bzw. Spediteur benachrichtigen und den Lieferanten verständigen.

Überprüfen Sie den Lieferumfang anhand Ihrer Bestellung und der Lieferpapiere auf:

- Liefermenge
- Gerätetyp und Ausführung laut Typenschild (siehe Kapitel 3.4)
- Zubehör
- Betriebsanleitung(en)

Im Lieferumfang enthalten:

- Flachdichtung
- Spannschrauben für Schalttafeleinbau
- 3-, 9- und 14-polige Klemmleiste

Bewahren Sie die Originalverpackung für den Fall auf, daß das Gerät zu einem späteren Zeitpunkt eingelagert oder verschickt werden muß.

Bei auftretenden Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten bzw. das für Sie zuständige Endress+Hauser-Vertriebsbüro (siehe Rückseite dieser Betriebsanleitung).

4.3 Montieren

Schalttafel-Einbau Liquisys CLM 221

Die Befestigung des Gerätes erfolgt mit den mitgelieferten Spannschrauben (siehe Bild 4.1). Die erforderliche Einbautiefe beträgt ca. 175 mm.

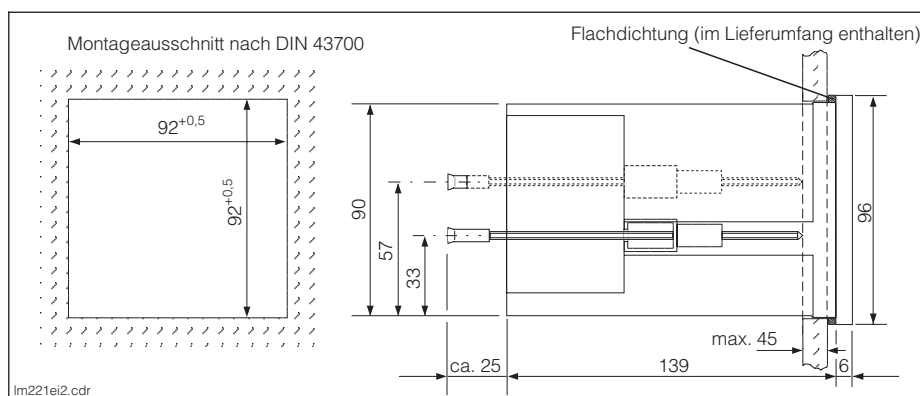


Bild 4.1 Schalttafel-Einbau Liquisys CLM 221

Wandmontage Liquisys CLM 221 mit optionalem Feldgehäuse

Die Haltetaschen und Schrauben zur Wandmontage sind im Lieferumfang enthalten. Montieren Sie die Haltetaschen für die Wandmontage an der Geräterückseite. Die Maße für die Wandbohrungen sind aus Bild 4.2 ersichtlich.



Warnung:

Für die Montage im Freien ist zusätzlich das Wetterschutzdach VH3 unbedingt erforderlich (siehe Montage-Zubehör). Das Schutzdach ist sowohl für die Wand- als auch für die Mastmontage geeignet.

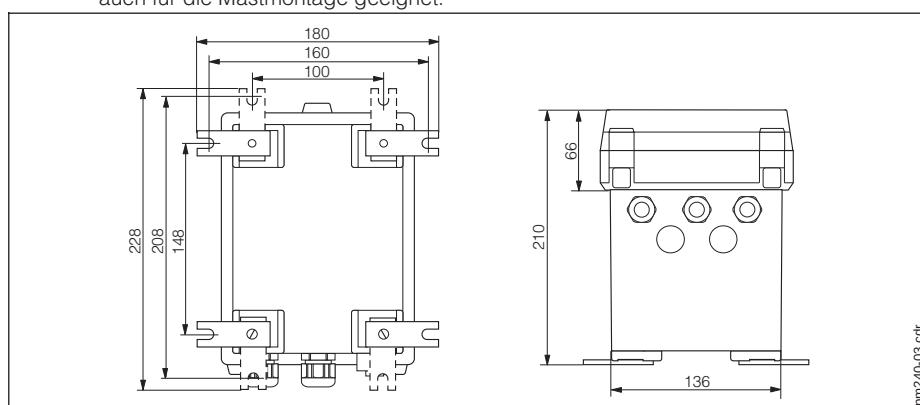


Bild 4.2 Wandmontage Liquisys CLM 221 mit optionalem Feldgehäuse

Mastmontage Liquisys CLM 221 mit optionalem Feldgehäuse

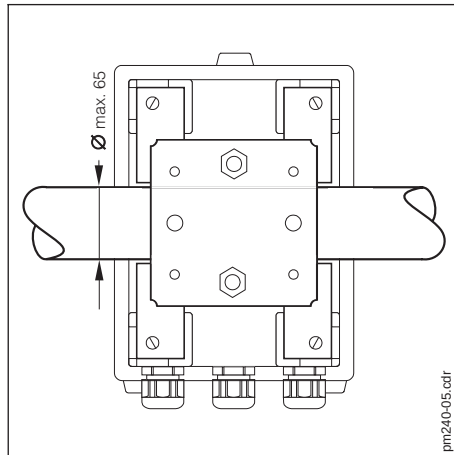


Bild 4.3 Mastmontage Liquisys CLM 221 mit optionalem Feldgehäuse

Zusätzlich erforderlich: Mastbefestigungssatz (siehe Montage-Zubehör). Montieren Sie den Mastbefestigungssatz an der Gehäuserückseite. Die Montage ist sowohl an horizontalen als auch an vertikalen Rohren möglich. Der Rohrdurchmesser darf maximal 65 mm betragen (siehe Bild 4.3).

Montage-Zubehör

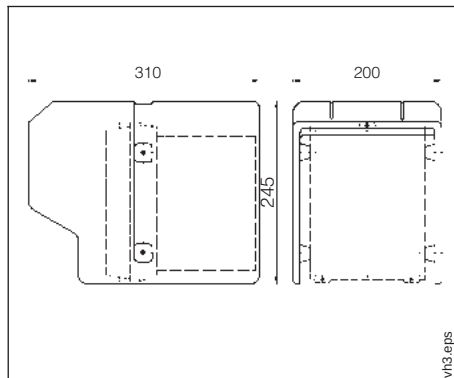


Bild 4.4 Wetterschutzdach VH3

Wetterschutzdach VH3

Wetterschutzdach für den Betrieb im Freien, zur Montage am Feldgehäuse.
Maße: 245 x 200 x 310 mm (H x B x T);
Material: Kunststoff;
Best.-Nr.: 50003254

Mastbefestigungssatz

Nachrüstset für die Montage des Feldgehäuses an horizontalen oder vertikalen Rohren (max. Ø 65 mm);
Material: Stahl, verzinkt;
Best.-Nr. 50003244

4.4 Anschließen



Warnung:

- Der Anschluß ans Netz darf nur durch entsprechend geschultes Fachpersonal erfolgen.
- Keine Inbetriebnahme ohne Schutzleiteranschluß.
- Nahe beim Gerät muß eine eindeutig gekennzeichnete Netztrennvorrichtung installiert sein.
- Vor dem Anschließen sicherstellen, daß die Netzspannung mit dem angegebenen Wert auf dem Typenschild übereinstimmt!
- Durch die Lüftungsschlitze im Gehäuse und an den seitlichen Spaltöffnungen auf der Gehäuserückseite können spannungsführende Teile im Geräteinneren berührt werden. Keine Werkzeuge, Drähte o.ä. in diese Schlitze stecken.

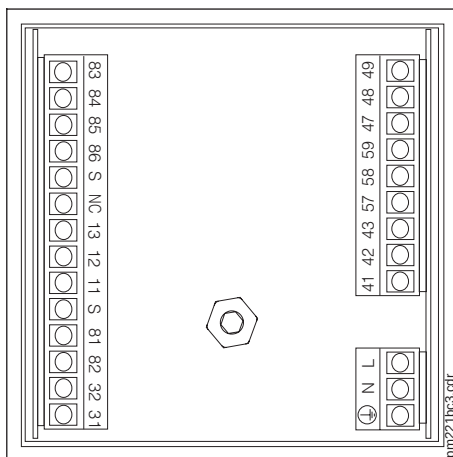


Bild 4.5 Lage und Bezeichnung der Anschlüsse an der Gehäuserückseite

Geräte-Anschlüsse

Der Anschluß erfolgt an der Geräterückseite

- für Leitfähigkeits-Meßzellen, Hilfs-Speisespannung, Temperaturfühler, Schalteingang „Hold“ und Stromausgang am abnehmbaren 14-poligen Anschluß-Klemmenblock.
- für Grenzwertgeber-Relais und Alarmkontakt am abnehmbaren 9-poligen Anschluß-Klemmenblock.
- für den Netzanschluß am abnehmbaren 3-poligen Anschluß-Klemmenblock.

Max. Anschlußquerschnitt 2,5 mm².
Belegung siehe Bild 4.6.

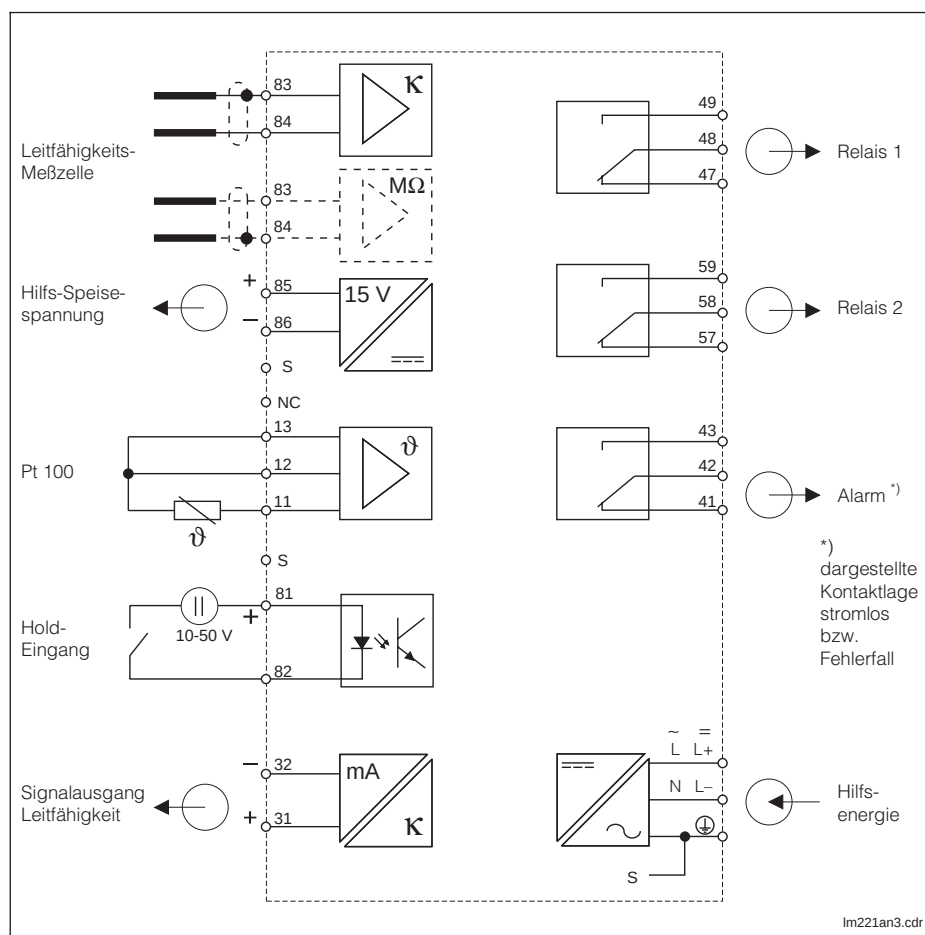
Anschlußplan

Bild 4.6 Elektrischer Anschluß von Liquisys CLM 221

Liquisys CLM 221

Geräteanschluß nach Bild 4.6 durchführen.

Liquisys CLM 221 im Vorort-Gehäuse

Anschlußleitungen durch die Kabelverschraubungen des Feldgehäuses einführen. Gerät nach Bild 4.6 anschließen. Gerät in Gehäuse einschieben und Kabel dabei unter leichtem Zug entsprechend nach außen nachführen. Kabelverschraubungen festziehen. Gerätefront einsetzen und Deckelschrauben mit Innensechskantschlüssel festziehen.

**Anschluß von Leitfähigkeitsmeßzellen**

Der Anschluß der Leitfähigkeitsmeßzellen erfolgt über mehradrige, geschirmte Spezial-Meßkabel der Typen CYK 71 oder KMK (siehe Tabelle "Erforderliche Spezial-Meßkabel"). Verwenden Sie bei einer eventuell notwendigen Verlängerung der Meßkabel die Verbindungsdose VS. Eine Anleitung zur Konfektionierung liegt den Meßkabeln bei.

**Warnung:**

Schützen Sie Stecker und Klemmen unbedingt vor Feuchtigkeit, da sonst Fehlmessungen auftreten!

Erforderliche Spezial-Meßkabel zum Anschluß der Leitfähigkeits-Meßzellen	
Meßzellen-Typ	Kabel (Verlängerung)
2-Elektroden-Meßzelle ohne Temperaturmeßfühler Pt 100	CYK 71 (+ VS + CYK 71)
2-Elektroden-Meßzelle mit Temperaturmeßfühler Pt 100	CYK 71 (+ VS + CYK 71) oder KMK (+ VS + KMK)

Maximale Kabellänge	
Leitfähigkeitsmessung	max. 100 m CYK 71 (entspricht 10 nF)
MΩ-Messung	max. 20 m CYK 71 (entspricht 2 nF)

Aufbau und Konfektionierung Kabel KMK

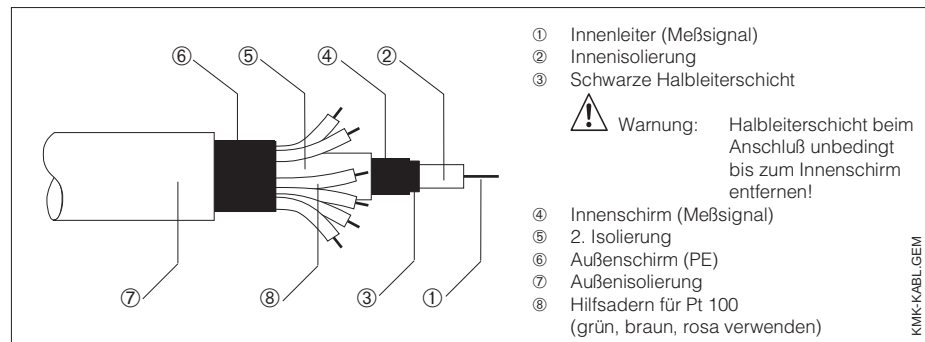


Bild 4.7 Aufbau / Konfektionierung Spezial-Meßkabel KMK

Anschlußbeispiel für Leitfähigkeitsmeßgerät mit Kabel KMK

(für Widerstandsmeßgerät siehe Bild 4.6)

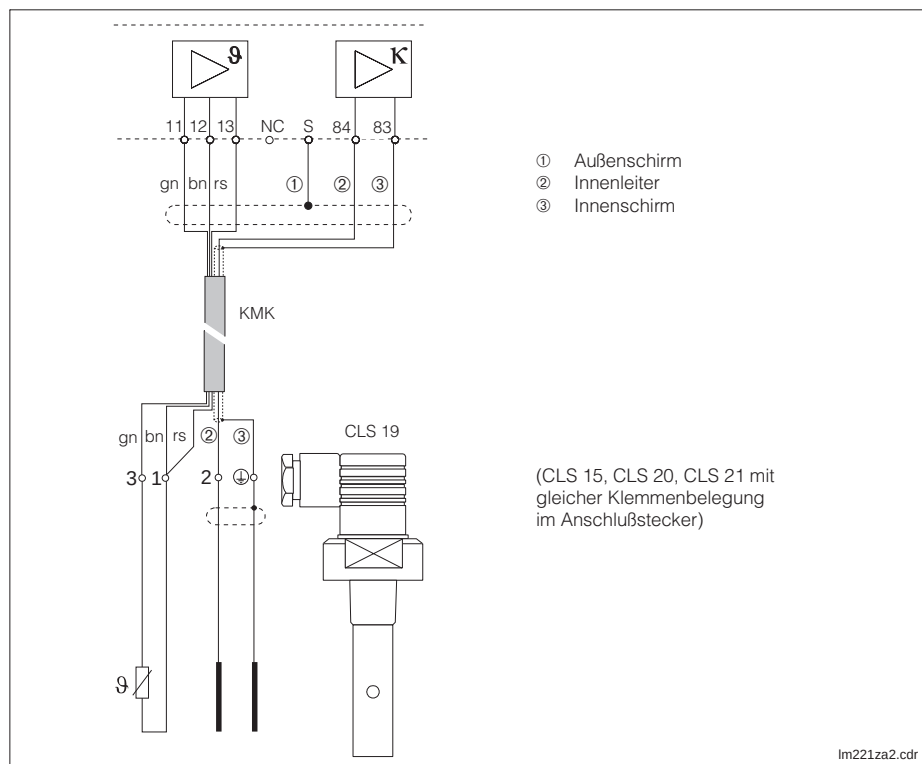
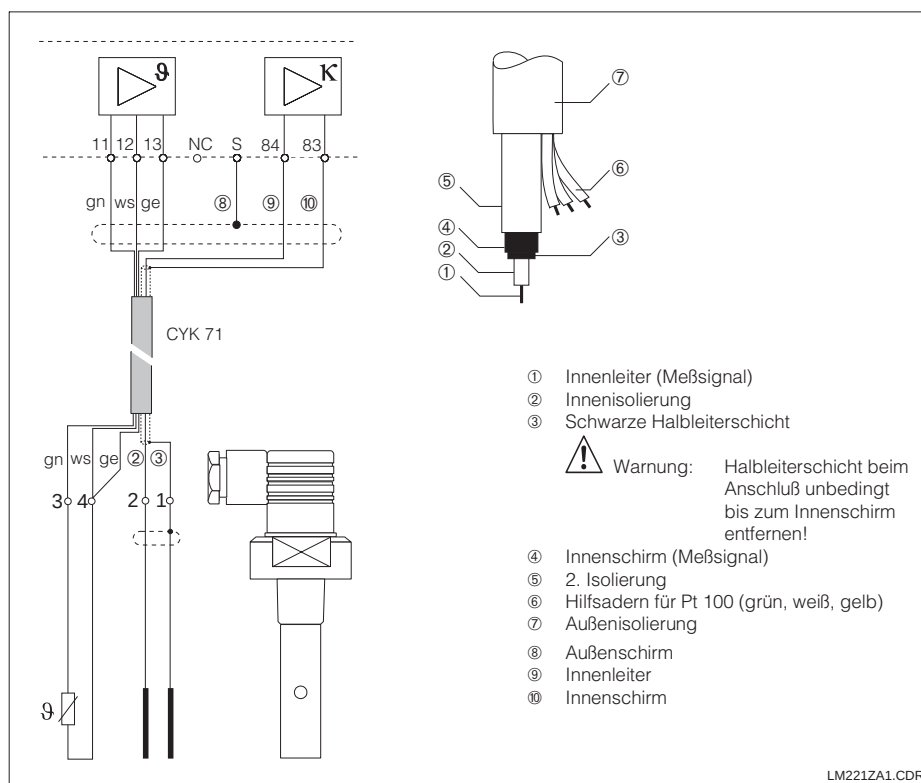


Bild 4.8 Anschluß von Meßzellen CLS 15, CLS 19, CLS 20 oder CLS 21 mit Kabel KMK

Aufbau und Konfektionierung Kabel CYK 71 mit Anschlußbeispiel für Leitfähigkeit



LM221ZA1.CDR

Bild 4.9 Anschluß von Meßzellen CLS 15, CLS 19, CLS 20 oder CLS 21 mit Kabel CYK 71

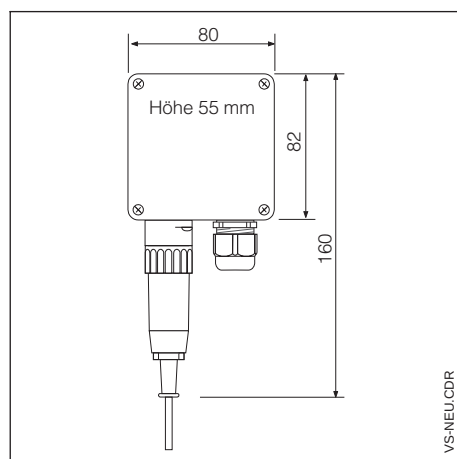
Anschluß-Zubehör

Bild 4.10 Abmessungen Verbindungsdose VS

Verbindungsdose VS

Installationsdose mit Kabelverschraubung und Steckbuchse einschließlich 7-poligem Stecker SXP für eine steckbare Verbindung zwischen Meßzelle und Verbindungsleitung zum Meßgerät.

Material: Kunststoff; Schutzart: IP 65;

Best.-Nr.: 50001054

**Achtung:**

Der eingelegte Trockenmittelbeutel muß je nach Umgebungsbedingungen in zeitlichen Abständen überprüft und ggf. gewechselt werden, um Meßfehler durch Feuchtigkeitsbrücken an der Meßleitung zu vermeiden.

4.5 Abbauen, verpacken und entsorgen**Wiederverpacken**

Für eine spätere Wiederverwendung ist das Gerät gegen Stoß und Feuchtigkeit geschützt zu verpacken. Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung.

Entsorgung**Hinweis:**

Elektronikschratt ist Sondermüll!

Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zu dessen Entsorgung!



5 Erste Inbetriebnahme

5.1 Maßnahmen vor dem ersten Einschalten



Hinweis:

Machen Sie sich bereits vor dem ersten Einschalten mit der Bedienung des Meßumformers vertraut!



Achtung:

Prüfen Sie vor dem Einschalten noch einmal alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit! Stellen Sie sicher, daß sich die Leitfähigkeits-Meßzelle im Meßmedium oder in einer Elektrolytflüssigkeit befindet, da sonst kein plausibler Anzeigewert dargestellt wird.



Warnung:

Stellen Sie vor dem Einschalten sicher, daß keine Gefahr für die Anlage entstehen kann, in die das Gerät eingebunden ist; zum Beispiel durch eventuell unkontrolliert angesteuerte Ventile, Pumpen oder ähnliches.

5.2 Einschalten, Werkseinstellungen



Nach dem Einschalten durchläuft das Gerät einen Selbsttest und geht anschließend in den Meßmodus. Wenn die Anzeige so ähnlich aussieht wie in Bild 5.1, funktioniert das Gerät augenscheinlich fehlerfrei.

Die Meßwerte können abweichen.

Nun kann eine erste Konfiguration und Kalibrierung vorgenommen werden.

Bild 5.1 Das Display nach dem Einschalten und abgeschlossenem Selbsttest

Beim ersten Einschalten besitzt das Gerät die folgenden Werkseinstellungen:

Art der Messung	Gerätevariante CD: Leitfähigkeitsmessung Gerätevariante MM: Widerstandsmessung
Art der Temperatur-Kompensation	Linear mit Referenztemperatur 25 °C
Temperatur-Kompensation	automatisch (ATC on)
Grenzwert 1	5 % vom Endwert des gewählten Meßbereichs, Minimum-Kontakt ohne Verzögerung (schaltet ein bei Unterschreiten von Grenzwert 1)
Grenzwert 2	95 % vom Endwert des gewählten Meßbereichs, Maximum-Kontakt ohne Verzögerung (schaltet ein bei Überschreiten von Grenzwert 2)
Grenzwertfunktion	eingeschaltet, Ruhekontakte
Meßbereich	Gerätevariante CD: Leitfähigkeitsmeßbereich Nr. 5: 0 ... 2000 µS/cm Gerätevariante MM: Widerstandsmeßbereich Nr. 10: 0 ... 20,00 MΩ·cm
Stromausgang 0 / 4 ... 20 mA	4 ... 20 mA
Meßwert bei 4 mA Signalstrom	0 µS/cm, 0 mS/cm bzw. 0 MΩ·cm je nach Meßbereich
Meßwert bei 20 mA Signalstrom	Meßbereichsendwert des eingestellten Meßbereichs



Hinweis:

Alle weiteren Werkseinstellungen finden Sie in den Kapiteln 7.1 bis 7.7.

5.3 Erste Konfiguration und Kalibrierung

Der Meßumformer Liquisys CLM 221 ist ab Werk als Leitfähigkeits-Meßgerät oder als Widerstands-Meßgerät vorkonfiguriert (siehe Kapitel 3.4 "Gerätevarianten").

Änderung der Grundkonfiguration Leitfähigkeit / Widerstand

Zur Änderung der Grundkonfiguration sind vier Steckbrücken im Geräteinneren zu versetzen. Gerät spannungsfrei machen, Schraube auf der Gehäuserückseite lösen und Geräteeinschub halb aus dem Gehäuse herausziehen.



Warnung:

Berühren Sie einen geerdeten Punkt, bevor Sie Teile der Elektronik berühren. Die Bauteile können sonst durch statische Elektrizität beschädigt werden.

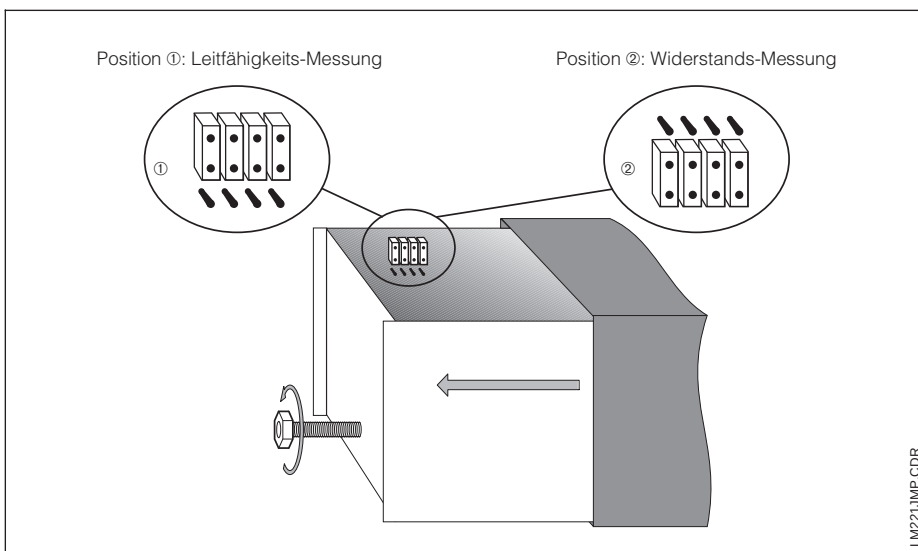


Bild 5.2 Position der Steckbrücken zur Grundkonfiguration Leitfähigkeit / Widerstand

Für Leitfähigkeits-Messung (Bestellvariante CD) sind alle vier Steckbrücken in Position ①, für Widerstands-Messung (Bestellvariante MM) in Position ② (siehe Bild 5.2).



Achtung:

Das Typenschild muß bei Veränderung der Grundkonfiguration entsprechend geändert werden, um spätere Verwechslungen zu vermeiden.

Meßbereich, Kalibrierung, sonstige Einstellungen

Zunächst müssen Sie in Abhängigkeit der Zellkonstante des von Ihnen gewählten Meßzellentyps den Meßbereich wie in Kapitel 7.5 beschrieben einstellen.

Kalibrieren Sie anschließend den Meßumformer wie in Kapitel 7.8 beschrieben.

Nehmen Sie dann die weiteren Geräteeinstellungen entsprechend Ihrer Meßaufgabe vor.

Die nachstehende Tabelle erleichtert Ihnen das Auffinden der entsprechenden Kapitel in dieser Betriebsanleitung.

Wichtige Kapitel für die Konfiguration und Kalibrierung des Meßumformers	
Art der Temperaturkompensation: linear / Reinstwasser	☞ Kapitel 7.1
Temperaturkompensation einstellen / Pt 100 kalibrieren	☞ Kapitel 7.2
Konfiguration der Grenzwertgeber	☞ Kapitel 7.3, 7.4
Wahl des Meßbereichs / Konfiguration des Stromausgangs	☞ Kapitel 7.5
Gerätekonfiguration / Alarmfunktion	☞ Kapitel 7.6
Kalibrierung des Meßumformers / Einstellen der Alarmverzögerung	☞ Kapitel 7.7

5.4 Test

Geht das Gerät nach dem Einschalten und durchlaufenem Selbsttest in den Meßmodus über, so arbeitet der Meßumformer einwandfrei.

Zur Überprüfung der Alarmfunktion bzw. eines angeschlossenen Alarmgebers kann kurzfristig die Stromversorgung unterbrochen werden. Alle Daten der Konfiguration bleiben dabei erhalten.

Die Grenzwertgeber-Relais sind zur Funktionsüberprüfung, für Wartungsarbeiten und ähnliches auch von Hand bedienbar. Siehe dazu Kapitel 6.6, Betriebsarten Auto / Hand.

6 Bedienung

6.1 Bedienelemente

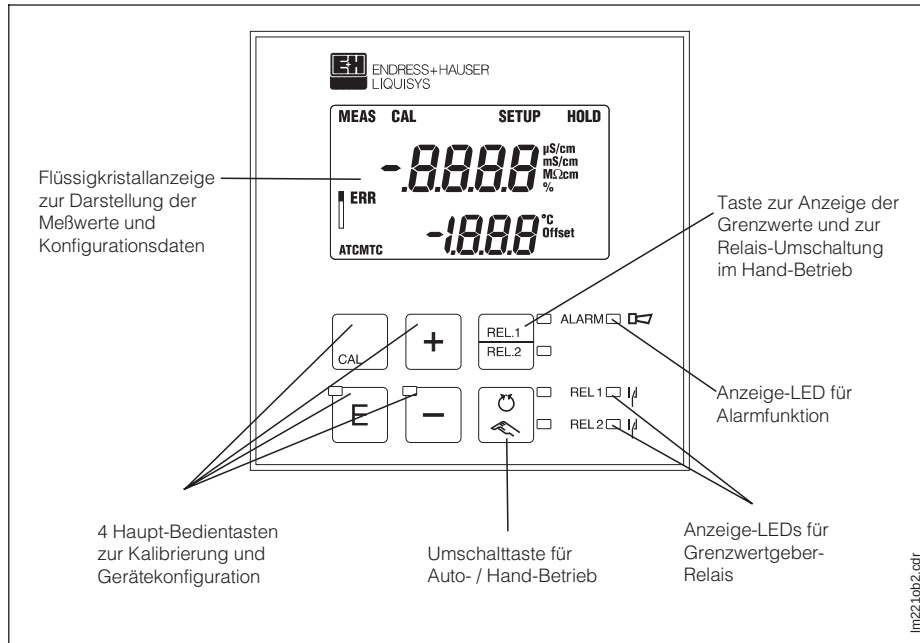


Bild 6.1 Bedienelemente Liquisys CLM 221

6.2 Anzeigeelemente

LED-Anzeigen

- ☐ ☐ Anzeige des angesteuerten Relais im "Hand"-Betrieb (rote LED).
- ☐ ☐ Anzeige der aktuellen Betriebsart "Auto" (grüne LED) oder "Hand" (gelbe 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 bei dauerhafter Grenzwertüberschreitung, Ausfall des Temperaturfühlers oder Systemfehler.

Flüssigkristall-Anzeige

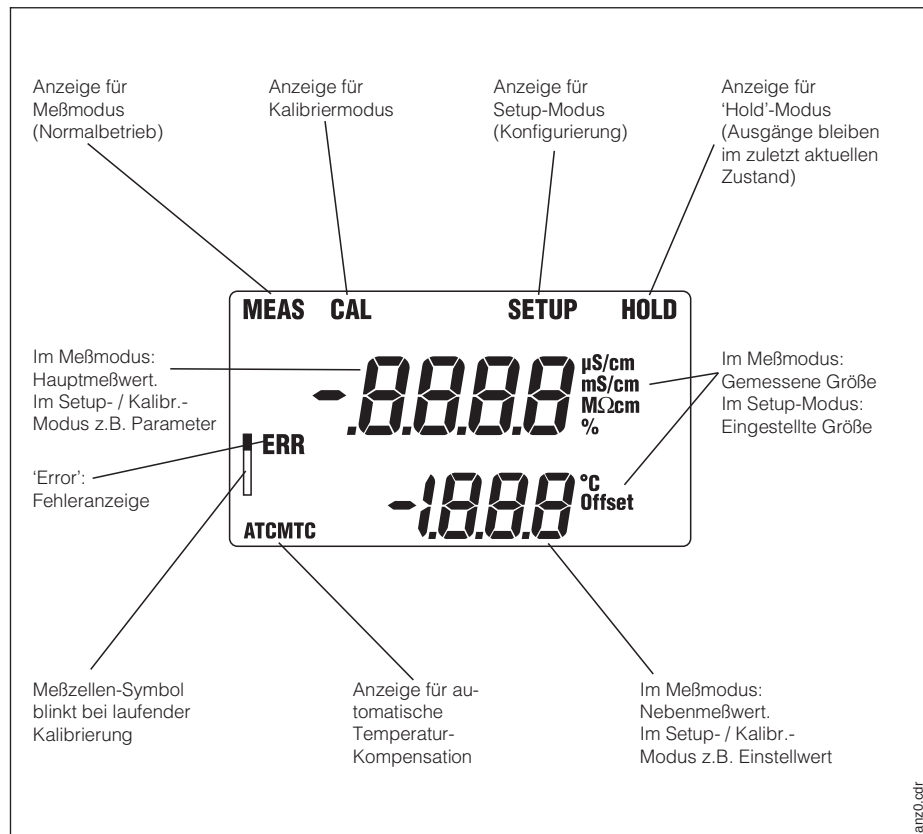


Bild 6.2 Flüssigkristall-Anzeige Liquisys CLM 221



6

6.3 Funktion der Tasten



Schnellkalibrierung

Nach Druck auf die CAL-Taste fragt das Gerät zunächst den Zugriffscode für die Schnellkalibrierung (11) ab, um anschließend direkt in den Kalibriermodus zu springen. Die CAL-Taste dient weiterhin zur Steuerung der gesamten Kalibrierung.



Setup-Aufruf

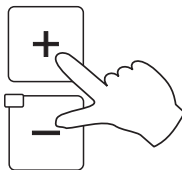
Nach Druck auf die E-Taste und Eingabe des Zugriffscode (22) springt das Gerät in den Setup-Modus. Die E-Taste dient weiter:

- zur Auswahl einzelner Funktionen im Setup-Modus
- zum Abspeichern eingegebener Daten im Setup-Modus
- zum Starten der Kalibrierung.



Im Meßmodus: Bedienung der Relais im „Hand“-Betrieb.

Im Setup-Modus: Auswahl einer Funktionsgruppe, Einstellen von Parametern und Zahlenwerten (bei Dauerbetätigung nimmt die Einstellgeschwindigkeit zu).



Hinweis:

Beide Tasten gleichzeitig gedrückt:
Rücksprung in den Meßmodus.



- ☐ Anzeige der eingestellten Grenzwerte für die Relais im „Auto“-Betrieb,
- ☐ Umschalten zwischen Relais 1 und Relais 2 im „Hand“-Betrieb.



- ☐ Umschalten der Relais zwischen „Auto“- und „Hand“-Betrieb.

6.4 Bedienkonzept

Betriebsmodi

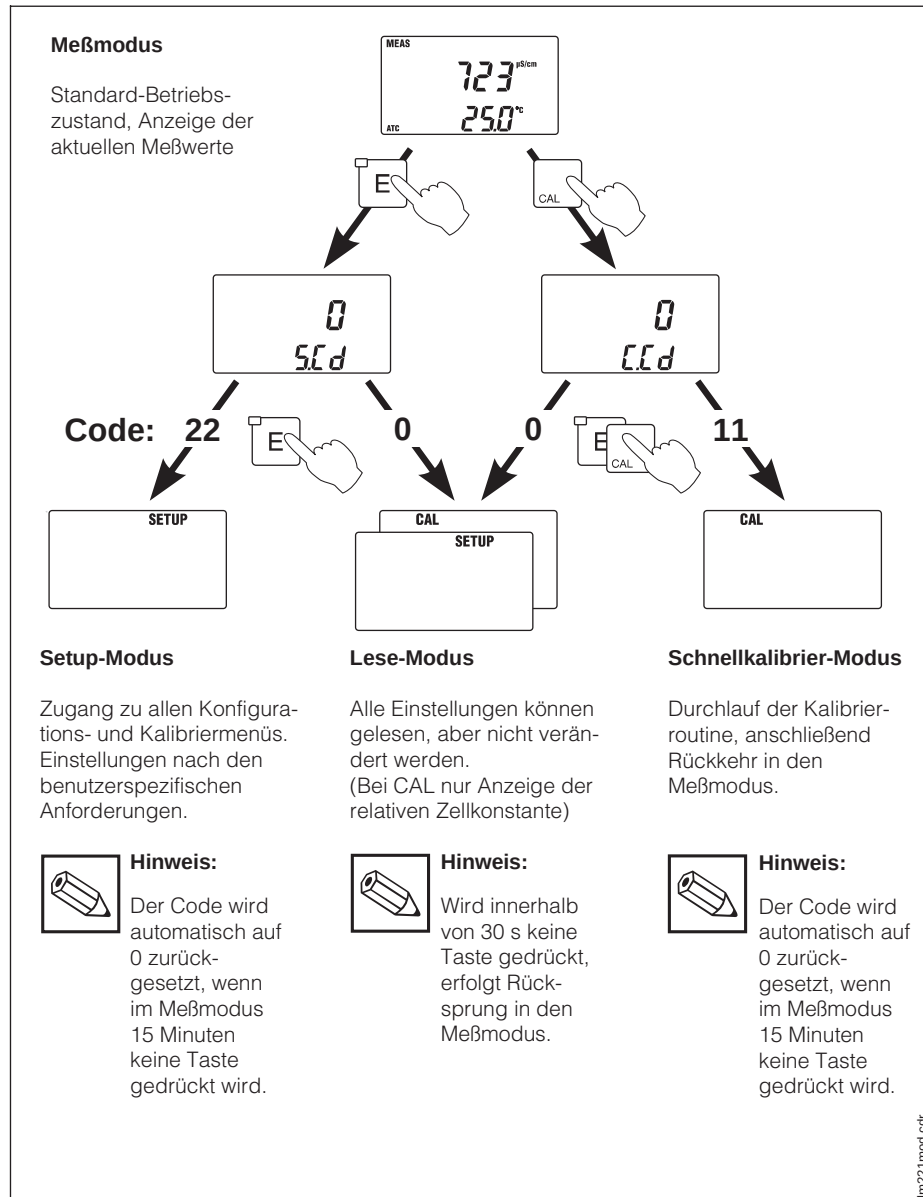


Bild 6.3 Beschreibung der vier möglichen Betriebsmodi

Menüstruktur

Die Konfigurations- und Kalibrierungsfunktionen sind menüförmig in Funktionsgruppen zusammengefaßt.



Hinweis:

Eine Übersicht über die Liquisys-Menü-Struktur können Sie aus dem hinteren Umschlag dieser Bedienungsanleitung ausklappen.

Die Auswahl einer Funktionsgruppe erfolgt im Setup-Modus mit den Tasten '+' und '-'. Innerhalb einer Funktionsgruppe wird mit der 'E'-Taste von Funktion zu Funktion weitergeschaltet. Die Auswahl der gewünschten Option oder Editieren geschieht mit den Tasten '+' und '-' und muß anschließend mit 'E' bestätigt werden. Ein Druck auf '+' und '-' gleichzeitig beendet schließlich die Programmierung und macht die Änderung wirksam.



Hinweis:

Wird eine geänderte Einstellung nicht mit 'E' bestätigt, bleibt die alte Einstellung erhalten.

Liegt eine Einstellung außerhalb des möglichen Einstellbereiches, wird sie nicht übernommen.

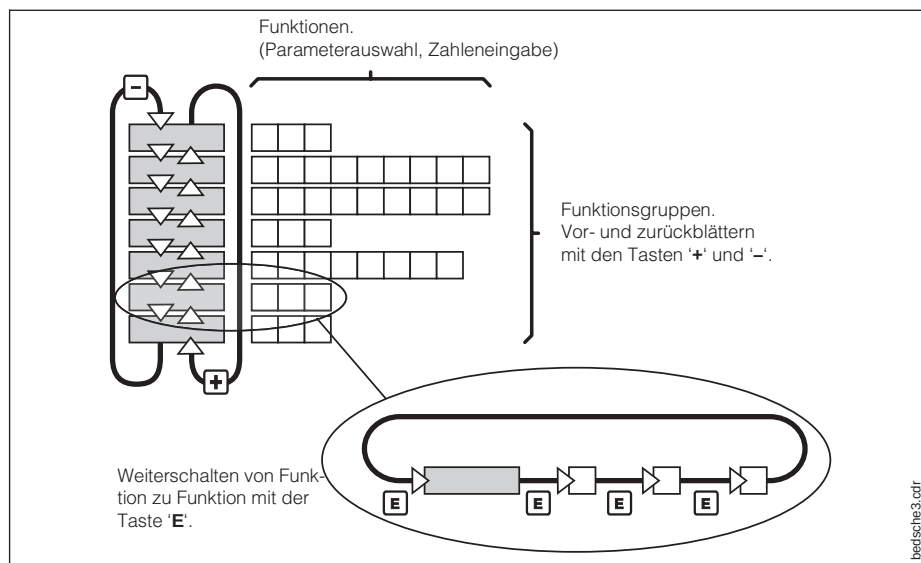


Bild 6.4 Schema der Liquisys-Menü-Struktur

Hold-Funktion: "Einfrieren" der Ausgänge

Sowohl im Setup-Modus als auch bei der Schnellkalibrierung wird der Stromausgang „eingefroren“, d.h. er behält konstant den gerade aktuellen Zustand. Im Display erscheint die Anzeige „HOLD“. Bei Automatikbetrieb gehen alle Kontakte in die Ruhestellung. Eine eventuell aufgelaufene Alarmverzögerung wird auf '0' zurückgesetzt. Über einen Kontakteingang kann diese Funktion auch von außen aktiviert werden (siehe Kapitel 4.4, „Anschließen“).



Hinweis:

Soll die Hold-Funktion auch nach einem eventuellen Netzausfall aktiv bleiben, so ist der Hold-Kontakt-Eingang zu verwenden.

6.5 Bedienungs-Beispiel



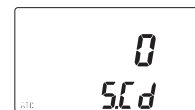
Hinweis:

Vergleichen Sie hierzu die Menü-Struktur auf der herausklappbaren hinteren Umschlagseite.

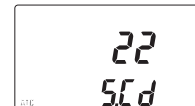
Angenommen, der Grenzwert für den Grenzwertgeber 2 soll in Min-Funktion auf 330 μ S/cm als Schwellpunkt gesetzt werden, dann ist der Ablauf wie folgt:



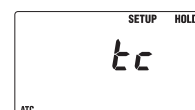
Anwählen des Feldes "SetupCode" (S.Cd = Setup Code).



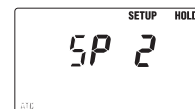
Einstellen der Code-Zahl 22 zur Freigabe der Konfiguration.



Bestätigen der Code-Zahl.
Das Gerät befindet sich jetzt im Setup-Modus und in der ersten Funktionsgruppe ("tc"=Temperaturkompensation).
Die Hold-Funktion ist aktiviert.



Anwählen der Funktionsgruppe "Grenzwert 2" (SP 2 = Set Point 2).





6

Bedienung

liquisys CLM 221



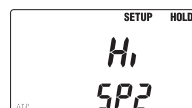
Anwählen der Funktion „Grenzwert eingeben“.



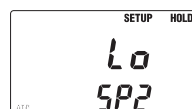
Ändern der Einstellung von z.B. 1900 auf 330 µS/cm.



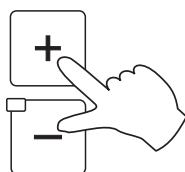
Bestätigen der Eingabe.
Das Gerät schaltet zur nächsten Funktion weiter.



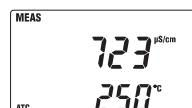
Ändern der Werkseinstellung von
“Hi” (Obergrenze=Max-Funktion) auf
“Lo” (Untergrenze=Min-Funktion).



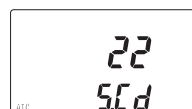
Bestätigen der Einstellung.
Das Gerät schaltet zur nächsten Funktion weiter
(HYS=Hysterese-Einstellung).



Rücksprung in den Meßmodus durch gleichzeitiges
Drücken der Tasten '+' und '-'.
Der Hold-Zustand ist aufgehoben.

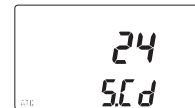


Anwählen des Feldes „Setup-Code“.

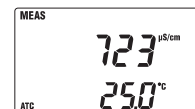
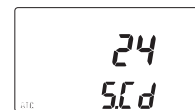




Verändern der Codezahl
(beliebig), um den Zugriff wieder zu sperren.



Bestätigen der beliebigen Sperr-Codezahl.
Das Gerät schaltet wieder in den Meßmodus.



6.6 Betriebsarten Auto / Hand



Auto-Betrieb

- ☐ In dieser Betriebsart werden die Relais durch den Meßumformer angesteuert.



- ☐ Mit der Relais-Umschalttaste ist die Anzeige der eingestellten Grenzwerte auch im Meßbetrieb möglich. Nach Tastendruck wird für 2 Sekunden der Grenzwert 1, dann für 2 Sekunden der Grenzwert 2 angezeigt. Danach wird wieder der aktuelle Meßwert angezeigt.



Umschalten auf Handbetrieb

- ☐ Das Umschalten auf Handbetrieb erfolgt durch die Auto / Hand-Taste. In dieser Betriebsart können die Relais abwechselnd mit den Tasten '+' und '-' von Hand angesteuert werden. Mit der Taste "REL 1 / REL 2" wird zwischen den Relais umgeschaltet.



Hinweis:

- Der Handbetrieb muß durch Eingabe des Setup-Codes „22“ freigegeben werden.
- Die Betriebsart bleibt auch nach einem Netzausfall gespeichert.
- Der Handbetrieb hat Vorrang vor einer externen Hold-Anforderung.

Bedienung der Relais

Sie können die Relais mit den Tasten '+' und '-' ansteuern.

Der jeweils eingestellte Zustand bzw. Wert wird in der zweiten Displayzeile angezeigt.

Einschalten mit '+', ausschalten mit '-'.

Das Relais bleibt in seinem Schaltzustand, bis es wieder umgeschaltet wird.

7 Gerätekonfiguration

7.1 Temperaturkompensationsart einstellen t_c

In dieser Funktionsgruppe können die Art der Temperaturkompensation und die Temperaturkoeffizienten für Prozeß und Kalibrierung bei linearer Temperaturkompensation eingestellt werden. Sie können zwischen linearer und Reinstwasser-Temperaturkompensation wählen.

Ist eine Messung ohne Temperaturkompensation erforderlich, z. B. nach USP 23*, so kann die Kompensation durch $P.tc = 0 \%$ deaktiviert werden.

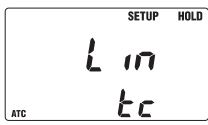


Hinweis:

Die Reinstwasser-Temperaturkompensation kann nur bei folgenden Meßbereichen eingestellt werden:

Meßbereich 0:	0 ... 2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Zellkonstante 0,01 cm^{-1})
Meßbereich 1:	0 ... 20,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Zellkonstante 0,01 cm^{-1})
Meßbereich 10:	0 ... 20,00 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ (Zellkonstante 0,01 cm^{-1})
Meßbereich 11:	0 ... 2,000 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ (Zellkonstante 0,1 cm^{-1})

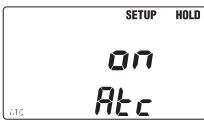
Die Einstellmöglichkeit der Temperaturkoeffizienten ist nur bei der linearen Kompensationsart vorhanden.

Feld	Auswahl / Bereich	Anzeige	Info
Auswahl der Temperaturkompensationsart (Lin=Lineare Kompensation) (Pur=Reinstwasserkompens.) (tc=Temperaturkompens.)	Lin Pur Default: Lin		Nur bei den Meßbereichen 0, 1, 10 und 11
bei linearer Temperaturkompensation			
Eingabe des Temperaturkoeffizienten, der im Meßbetrieb für den Prozeß gilt (P.tc = Prozeß-Temp.-Koeff.)	0,0 ... 10,00 %/K Default: 2,10 %/K		
Eingabe des Temperaturkoeffizienten, der bei der Kalibrierung zur Berechnung gültig wird. (C.tc = Kalibr.-Temp.-Koeff.)	0,0 ... 10,00 %/K Default: 2,10 %/K		

*United States Pharmacopeia 23 ist ein Pharmazie-Standard.

7.2 Temperaturkompensation auswählen *5Et °C*

Diese Funktionsgruppe dient zur Auswahl der Temperaturkompensation und zur Kalibrierung des Pt 100-Sensors.

Feld	Auswahl / Bereich	Anzeige	Info
Automatische Temperaturkompensation ATC ein- oder ausschalten. (on ATC = ATC ein) (off ATC = ATC aus)	on ATC oFF ATC Default: on		
bei ATC "ein"			
Anpassen des Pt100-Signales um einen Offset-Wert (bei Verwendung verschiedener Güteklassen). Nebenanzeige: aktuelle Temperatur ± Offset	–5 ... +5 K gegenüber dem Absolutwert (nur ATC-Betrieb) Default: 0 K		
bei ATC "aus" (MTC)			
Vorgabe eines Prozeß-Temperaturwertes für die manuelle Temperaturkompensation. (P.°C = Prozeßtemperatur)	–9,9 ... 125 °C Default: 25 °C		
Vorgabe eines Kalibrier-Temperaturwertes für die manuelle Temperaturkompensation. (C.°C = Kalibriertemperatur)	–9,9 ... 125 °C Default: 25 °C		



Hinweis:

Bei Umschaltung zwischen manueller und automatischer Temperaturkompensation (on Atc / oFF Atc) wird der Temperatur-Offset auf Default (0 K) gesetzt.

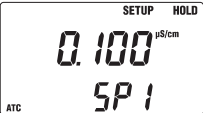
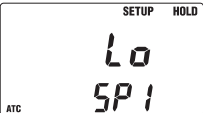
7.3 Grenzwertgeber konfigurieren *SP 1, SP 2*

In diesen Funktionsgruppen werden die Parameter für die Grenzwerteinstellung konfiguriert. Die Programmierung für Grenzwert 1 und 2 unterscheidet sich nicht und wird deshalb zusammen beschrieben.



Hinweis:

Werden die Grenzwertgeber 1 und 2 in der Funktionsgruppe „Regler-Relais“ ausgeschaltet, werden die Funktionsgruppen „Grenzwert 1“ und „Grenzwert 2“ nicht angezeigt.

Feld	Auswahl / Bereich	Anzeige	Info
Eingabe des Grenzwertgeber-Sollwertes für Grenzwert 1 / 2 (SP1=Setpoint 1= Grenzwert 1) (SP2=Setpoint 2= Grenzwert 2)	0 ... 2,000 μ S/cm : 0 ... 2,000 M Ω ·cm je nach Wahl des Meßbereichs Default: Grenzwert 1: 5 % vom Meßbereichsendwert Grenzwert 2: 95 % vom Meßbereichsendwert	 	
Festlegen der Kontaktfunktion (Lo = MIN-Kontakt, wird aktiviert bei Unterschreitung des Grenzwertes) (Hi = MAX-Kontakt, wird aktiviert bei Überschreitung des Grenzwertes) (SP 1 / 2 = Grenzwert 1 / 2)	Lo Hi Default: Grenzwert 1: Lo Grenzwert 2: Hi	 	Alle Kombinationen der beiden Kontakte, Lo/Lo, Lo/Hi, Hi/Lo und Hi/Hi sind wählbar

Feld	Auswahl / Bereich	Anzeige	Info
Festlegen der Hysterese für Grenzwertgeber 1 / 2 Bei MAX-Funktion: Kontakt wird bei Überschreiten des Grenzwertes aktiviert und bei Unterschreiten von Grenzwert minus Hysterese deaktiviert. Bei MIN-Funktion: Kontakt wird bei Unterschreiten des Grenzwertes aktiviert und bei Überschreiten von Grenzwert plus Hysterese deaktiviert. (HYS = Hysterese)	0...0,200 μS/cm : 0...0,200 MΩcm je nach Wahl des Meßbereichs Default: Grenzwert 1 / 2: 1 % vom Meßbereichs- endwert		
Einstellen der Anzugverzögerung für Grenzwertgeber-Relais 1 / 2 (On.d = On delay = Anzugverzögerung)	0 ... 2000 s Default: 0 s		
Einstellen der Abfallverzögerung für Grenzwertgeber-Relais 1 / 2 (OF.d = Off delay = Abfallverzögerung)	0 ... 2000 s Default: 0 s		

Kennlinie der Grenzwertgeber

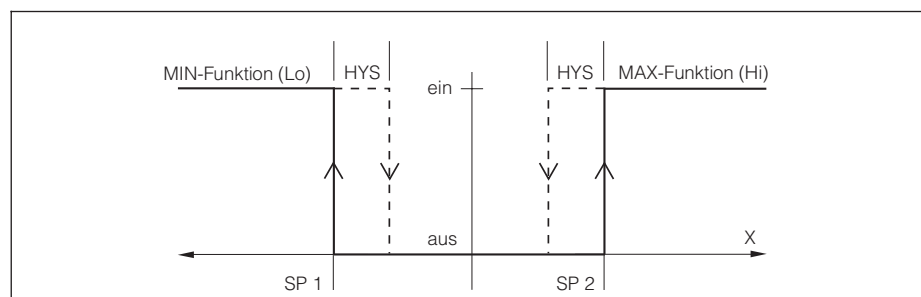
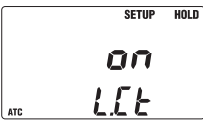


Bild 7.1 Kennlinie der Grenzwertgeber (HYS = Hysterese, SP = Sollwert)

7.4 Grenzwertgeber-Relais konfigurieren *[ntr]*

In dieser Funktionsgruppe können die Grenzwertgeber-Relais aktivieren / deaktivieren und die Arbeitsrichtung der Relais (Ruhekontakte / Arbeitskontakte) einstellen. Die Einstellungen wirken sich auf beide Grenzwertgeber-Relais aus.

Feld	Auswahl / Bereich	Anzeige	Info
Ein- / Ausschalten der Grenzwertgeberfunktion (on = Grenzwertgeber ein) (oFF = Grenzwertgeber aus) (L.Ct = Grenzwertschalter)	on oFF Default: on		Wird oFF gewählt, so wird die folgende Funktion ausgeblendet
Umschalten von Ruhe- und Arbeitsfunktion (rEL = Relaisfunktion) (dEEEn = deenergized, Ruhekontakt) (En = energized, Arbeitskontakt)	dEEEn En Default: dEEEn		

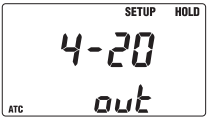
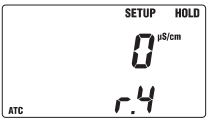
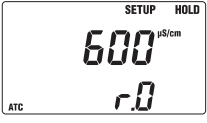


Hinweis:

Wird die Grenzwertgeberfunktion ausgeschaltet (L.Ct oFF) werden die beiden Funktionsgruppen zur Konfiguration der Grenzwertgeber (SP 1 / SP 2) ausgeblendet.

7.5 Meßbereich / Stromausgang wählen

In dieser Funktionsgruppe wird der Meßbereich und der Stromausgangsbereich festgelegt.
Zur Änderung der Grundkonfiguration Leitfähigkeit / Widerstand siehe Kapitel 5.3.

Feld	Auswahl / Bereich	Anzeige	Info
Auswahl des Meßbereichs in Abhängigkeit von der Zellkonst. Einsatzbereich der angeschlossenen Meßzelle berücksichtigen, siehe Bild 3.3, S. 7! Große Anzeige: Meßbereichsendwert Kleine Anzeige: Zellkonstante der Meßzelle	Endwert Zellkonst. Leitfähigkeit 2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,01 20,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,01 20,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,10 200,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,10 200,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 1,00 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 1,00 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 1,00 20,00 mS/cm 1,00 200,0 mS/cm 1,00 200,0 mS/cm 10,0 Widerstand 20,00 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 0,01 2,000 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 0,10 Default: 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bzw. 20,00 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$		
Umschalten der Untergrenze des Stromausganges auf 0 oder 4 mA (out = Stromausgang)	0 – 20 4 – 20 Default: 4 – 20 mA		
Eingabe des Leitfähigkeits- bzw. Widerstands-Wertes für 0 oder 4 mA (je nach eingestellter Untergrenze). (r. 0=Wert für 0 mA bei 0-20 mA) (r. 4=Wert für 4 mA bei 4-20 mA)	Wertebereich entspricht dem gewählten Meßbereich Default: 0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bzw. 0 mS/cm bzw. 0 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$	 	Die Differenz zum Wert bei 20 mA muß mindestens 20 % vom Meßbereichsendwert betragen.
Eingabe des Leitfähigkeits- bzw. Widerstands-Wertes für 20 mA. (r.20 = Wert für 20 mA)	Wertebereich entspricht dem gewählten Meßbereich Default: Meßbereichsendwert		

**Hinweis:**

Bei jeder Meßbereichumschaltung werden die Parameter "Temperatur Offsetwert" und "Zellkonstante" auf Defaultwerte zurückgesetzt.

Die Werte für Grenzwert 1 + 2, Hysterese Grenzwert 1 + 2 und die Meßbereichszuordnung des Stromausgangs werden nur dann auf Defaultwerte zurückgesetzt, wenn sich bei der Meßbereichumschaltung der Meßbereichsendwert ändert.

7.6 Allgemeine Geräteeinstellung konfigurieren *Conf*

In dieser Funktionsgruppe ist die allgemeine Geräte-Konfiguration zusammengefaßt. Sie können hier den Alarm-Relaisausgang konfigurieren, den Leitungswiderstand der Sensoranschlußleitung zum Zweck der Kompensation eingeben und das Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.

Feld	Auswahl / Bereich	Anzeige	Info
Eingabe der Alarmverzögerung für den Alarmkontakt (AL.d = alarm delay = Alarmverzögerung)	0 ... 2000 s Default: 0 s		
Umschalten des Alarm-Relais auf Dauer- oder Wischkontakt. (StdY = Dauerkontakt) (FLEt = Wischkontakt) AL.C = Alarmkontakt)	StdY FLEt Default: StdY		Bei Auswahl "Wischkontakt" beträgt die Schließzeit ca. 1 s.
Eingabe des Leitungswiderstandes der Sensoranschlußleitung (L.Ad = line adjustment = Leitungswiderstandsanpassung)	0 ... 100,0 Ω Default: 0 Ω		
Mit dieser Funktion können die werksseitig vorgegebenen Werte für alle Funktionen übernommen werden. (no = nicht übernehmen) (YES = übernehmen) (dEF = Werkseinstellung)	no YES Default: no		Warnung: Alle vom Benutzer vorgenommenen Einstellungen werden bei Übernahme überschrieben!

**Warnung:**

Bei Übernahme der Werkseinstellung werden alle vom Benutzer vorgenommenen Einstellungen überschrieben! Auch die Einstellungen in den anderen Funktionsgruppen!

7.7 Kalibrieren des Meßumformers *CAL* *Con*, *CAL* *rES*

In dieser Funktionsgruppe wird die Kalibrierung des Meßumformers durchgeführt.

Die Kalibrierung ist prinzipiell auf zwei Arten möglich:

- Durch Messung in einer Kalibrierlösung mit bekannter Leitfähigkeit (siehe 7.7.1).
- Durch Eingabe der genauen Zellkonstante der Leitfähigkeitsmeßzelle (siehe 7.7.2).

**Hinweis:**

Bei Schnellkalibrierung mit 'CAL' wird die Kalibrierfunktion ausgewählt, die im Setup-Menü "Kalibrieren" eingestellt ist.

**Achtung:**

Wird die Kalibrierung durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten '+' und '-' abgebrochen (Rücksprung in den Meßmodus) bzw. ist die Kalibrierung fehlerhaft, so werden die ursprünglichen Kalibrierdaten weiterverwendet. Ein Kalibrierfehler wird durch "ERR" und ein Blinken des Symbols Meßzelle im Display angezeigt. Kalibrierung wiederholen!

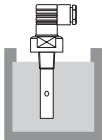
**Hinweis:**

Fehler bei der Kalibrierung können folgende Ursachen haben:

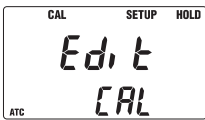
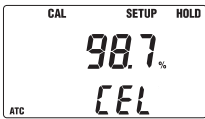
- Die errechnete Zellkonstante liegt außerhalb des gültigen Kalibrierbereichs von 80 ... 120 % der Default-Zellkonstante.
- Die Leitfähigkeit der Kalibrierlösung ist geringer als 40 % des Meßbereichsendwertes.
- Die Temperatur der Kalibrierlösung stimmt nicht mit dem Kalibrier-Temperaturwert bei manueller Temperaturkompensation überein (Atc oFF, siehe Kapitel 7.2).

7.7.1 Automatische Kalibrierung mit einer Kalibrierlösung bekannter Leitfähigkeit

Zur Auswahl geeigneter Kalibrierlösungen siehe Kapitel 3.5 "Zubehör"

Beschreibung	Anzeige	Info
Stellen Sie für die automatische Kalibrierung im Display 'AUtO' ein und bestätigen Sie mit der E-Taste.		Bei manueller Temperatur-Kompensation (Atc oFF): Stellen Sie sicher, daß die Temperatur der Kalibrierlösung mit dem eingegebenen Kalibrier-Temperaturwert (siehe Kapitel 7.2) übereinstimmt.
Start der automatischen Kalibrierung (Beginn Schnellkalibrierung)		
Stellen Sie die Meßzelle in die Kalibrierlösung.		
Der aktuelle Meßwert wird angezeigt und kann mit den Tasten '+' und '-' verändert werden.		
Nach Bestätigung mit 'CAL' oder 'E' wird die tatsächliche Zellkonstante berechnet und in Prozent der Nenn-Zellkonstante angezeigt.		Liegt die errechnete Zellkonstante außerhalb des gültigen Kalibrierbereichs von 80 ... 120 %, erscheint das ERR-Symbol und das Meßzellen-Symbol blinkt.

7.1.2 Manuelle Kalibrierung durch Eingabe der genauen Zellkonstante der Meßzelle

Beschreibung	Anzeige	Info
Stellen Sie für die Kalibrierung durch Eingabe der genauen Zellkonstante im Display 'Edit' ein und bestätigen Sie mit der E-Taste.		
Start der manuellen Kalibrierung (Beginn Schnellkalibrierung)		
Geben Sie die genaue Zellkonstante der verwendeten Meßzelle in % der Nenn-Zellkonstante ein und bestätigen Sie mit der E-Taste.		



8 Gerätediagnose

**Warnung:**

Alarmgeber müssen eine unabhängige Stromversorgung haben!
Eine Alarmierung bei Stromausfall ist sonst unmöglich!

8.1 Alarm

Ein Alarm wird ausgelöst, wenn der Meßwert länger als die eingestellte Alarmverzögerung

- den oberen Grenzwert überschreitet oder
- den unteren Grenzwert unterschreitet.

Wirkung:

- Alarm-LED leuchtet
- Alarmkontakt (41 / 42) wird geschlossen

8.2 Fehler

Editierfehler

Wird beim Editieren einer Konfigurationseinstellung der zulässige Wertebereich verlassen, so blinkt das Symbol "ERR" in der Anzeige kurz auf.

Temperaturfehler

Ein Temperaturfehler wird signalisiert, wenn

- das Kabel des Temperatursensors defekt ist oder
- eine Temperatur gemessen wird, die außerhalb des Meß- bzw. ATC-Bereichs liegt.

Wirkung:

- Alarm-LED leuchtet
- Alarmkontakt (41 / 42) wird geschlossen
- Symbol "ERR" wird angezeigt
- Symbol "ATC" blinkt in der Anzeige

**Hinweis:**

Temperaturfehler wird nur bei eingeschalteter Temperaturmessung überwacht.

Systemfehler

Bei internen Kommunikationsfehlern werden Systemfehler angezeigt. Im Anzeigefeld des Hauptparameters blinkt "Err." und ein einstelliger Fehlercode.

- 1: EEPROM-Fehler
- 2: Interner Kommunikationsfehler

Wirkung:

- Alarm-LED leuchtet
- Alarmkontakt (41 / 42) wird geschlossen
- Hold-Funktion wird aktiv

Läßt sich der Systemfehler durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung nicht beseitigen, muß das Gerät an die zuständige Endress+Hauser-Vertriebsniederlassung eingeschickt werden.

Fehlermeldung bei AD-Wandler-Überlauf

Wirkung:

- "ERR"-Symbol in der Anzeige
- Alarm-LED leuchtet
- Alarmkontakt (41 / 42) wird geschlossen

Zur Beseitigung des Fehlers:

Kalibrierung, Offset-Einstellung und Beschaltung des Meßeingangs überprüfen.

8.3 Geräteprüfung

Im Störfall kann mit Ersatzwiderständen oder einem Leitfähigkeits-Simulator überprüft werden, ob der Fehler an der Meßzelle bzw. dem Kabel oder am Meßgerät liegt.

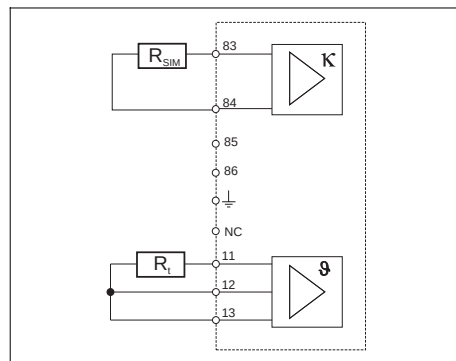


Bild 8.1 Anschluß von Widerständen zur Geräteprüfung

**Widerstand R_t zur Temperatur-Simulation**

Anzeige	Widerstand R_t
ca. 25 °C	108 Ω

Widerstände R_{SIM} zur Leitfähigkeits-Simulation

Anzeige	Zellkonstante k	Widerstand R_{SIM}
10 $\mu\text{S/cm}$	0,01 cm^{-1} 0,1 cm^{-1} 1 cm^{-1}	1 $\text{k}\Omega$ 10 $\text{k}\Omega$ 100 $\text{k}\Omega$
100 $\mu\text{S/cm}$	0,1 cm^{-1} 1 cm^{-1}	1 $\text{k}\Omega$ 10 $\text{k}\Omega$
1000 $\mu\text{S/cm}$	1 cm^{-1}	1 $\text{k}\Omega$
10 mS/cm	1 cm^{-1} 10 cm^{-1}	100 Ω 1 $\text{k}\Omega$
100 mS/cm	10 cm^{-1}	100 Ω

Widerstände R_{SIM} zur Simulation im $\text{M}\Omega$ -Bereich

Anzeige	Zellkonstante k	Widerstand R_{SIM}
10 $\text{M}\Omega\text{-cm}$	0,01 cm^{-1}	100 $\text{k}\Omega$
1 $\text{M}\Omega\text{-cm}$	0,1 cm^{-1}	100 $\text{k}\Omega$

**Hinweis:**

Zur korrekten Anzeige muß in der Funktionsgruppe "Meßbereich / Stromausgang" (siehe Kap. 7.5) der zu Anzeigewert und Zellkonstante passende Meßbereich eingestellt werden.

8.4 Mögliche Störungen im Meßbetrieb und ihre Beseitigung

Ursache	Analyse / Behebung
Keine Anzeige	
Hilfsenergie fehlt	Netzversorgung und Anschlußklemmen prüfen
Sicherung defekt	Sicherung prüfen (siehe Kapitel 9.3)
Netzteil defekt	Gerät zur Reparatur einschicken
Ständige Anzeige "000"	
Meßzelle defekt	Meßzelle prüfen, gegebenenfalls ersetzen
Meßleitung unterbrochen	Kabel, Steckverbinder und ggf. Verbindungsdosen überprüfen
Ständige Anzeige "Or" (Over range)	
Zu kleiner Meßbereich oder zu kleine Zellkonstante gewählt	Meßbereich und Zellkonstante prüfen
Meßzellen- oder Kabelkurzschluß	Kabel und Zelle auf Kurzschluß überprüfen
Falsche Anzeige gegenüber Vergleichsmessung	
Falschen Meßbereich oder falsche Zellkonstante gewählt	Meßbereich und Zellkonstante prüfen
Falscher ATC-Wert	ATC-Einstellung überprüfen
Gerät falsch kalibriert	Gerät kalibrieren
Meßzelle verschmutzt	Zelle reinigen
Pt 100 oder Leitung defekt	Temperaturfühler überprüfen
Meßwertschwankungen	
Störeinstrahlung auf Meßkabel	Außenschirm erden
Störeinstrahlung auf Netzkabel	Netzfilter vorschalten
Störeinstrahlung auf Stromausgang	Geschirmtes Kabel verwenden
Störpotentiale im Medium	Medium / Armatur / Rohrleitung erden
Geräteschutzleiter nicht angeschlossen	Geräteschutzleiter muß angeschlossen sein



9 Wartung und Service

9.1 Reinigung

Zur Reinigung der Front des Feldgehäuses und der Folientastatur reichen ein weiches Tuch und Seifenlösung.

**Achtung:**

Auch bei starken Verschmutzungen (zum Beispiel durch Farben oder Lacke) keine aggressiven Reinigungsmittel wie Verdünner oder Aceton benutzen!

9.2 Wartungshinweise zu Leitfähigkeitsmeßzellen

In Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Meßlösung, der darin enthaltenen Schwebstoffe und auch der Fließgeschwindigkeit des Mediums besteht bei kontinuierlicher Messung die Gefahr der Elektrodenverschmutzung der Meßzellen und einer dadurch bedingten mehr oder weniger großen Fehlmessung.

Kontrollieren Sie die Meßzelle deshalb für eine störungsfreie Messung regelmäßig auf Verschmutzungen.

Beseitigung von Ablagerungen

- Bei starken Ablagerungen von Carbonaten oder ähnlichen elektrisch nicht leitenden Belägen ist mit einem starken Zurückgehen des Anzeigewertes zu rechnen.
Nach mechanischer Vorreinigung lassen sich solche Ablagerungen meist mit Salzsäure (und einer Bürste) gut beseitigen.
- Organische Verschmutzungen können je nach Verschmutzungsgrad mit starken Oxidationsmitteln und/oder Fettlösern entfernt werden.
- Werden die Meßzellen im CIP-Bereich bei der Medientrennung eingesetzt, so ist die Gefahr der Elektrodenverschmutzung sehr gering, da durch den ständigen Wechsel von Lauge und Säure eine Belagbildung nicht möglich ist.

**Warnung:**

Beachten Sie die örtlich geltenden Vorschriften für den Umgang mit Säuren und sonstigen Chemikalien!



9.3 Reparatur

Austausch einer defekten Sicherung

Das Gerät Spannungsfrei machen. Schraube auf der Gehäuserückseite lösen und Geräteeinschub halb aus dem Gehäuse herausziehen.

Die Sicherung befindet sich auf der rechten Platine zwischen Transformator und Geräterückwand.

Weitergehende Reparaturen

Alle weitergehende Reparaturen dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Endress+Hauser-Serviceorganisation durchgeführt werden.

Eine Übersicht über das Endress+Hauser-Servicenetz finden Sie auf der Rückseite dieser Betriebsanleitung.

10 Anhang

10.1 Technische Daten

Leitfähigkeits-Messung

Anzeige- und Meßbereiche (Zellkonstante)

Für die Auslegung der Meßlinie ist der Einsatzbereich der verwendeten Meßzelle zu berücksichtigen, siehe Bild 3.3, S. 7.

Bereich 0	0,000 ... 2,000 $\mu\text{S/cm}$ ($0,01 \text{ cm}^{-1}$)
Bereich 1	0,00 ... 20,00 $\mu\text{S/cm}$ ($0,01 \text{ cm}^{-1}$)
Bereich 2	0,00 ... 20,00 $\mu\text{S/cm}$ ($0,1 \text{ cm}^{-1}$)
Bereich 3	0,0 ... 200,0 $\mu\text{S/cm}$ ($0,1 \text{ cm}^{-1}$)
Bereich 4	0,0 ... 200,0 $\mu\text{S/cm}$ ($1,0 \text{ cm}^{-1}$)
Bereich 5	0 ... 2000 $\mu\text{S/cm}$ ($1,0 \text{ cm}^{-1}$)
Bereich 6	0 ... 5000 $\mu\text{S/cm}$ ($1,0 \text{ cm}^{-1}$)
Bereich 7	0,00 ... 20,00 mS/cm ($1,0 \text{ cm}^{-1}$)
Bereich 8	0,0 ... 200,0 mS/cm ($1,0 \text{ cm}^{-1}$)
Bereich 9	0,0 ... 200,0 mS/cm (10 cm^{-1})
Meßwertauflösung	0,001 $\mu\text{S/cm}$... 0,1 mS/cm (je nach Meßbereich)
Betriebsmeßabweichung ¹⁾ Anzeige	max. 0,5 % vom MBE
Wiederholbarkeit ¹⁾	max. 0,2 % vom MBE
Referenztemperatur	+25 °C
Kalibrierbereich	80 ... 120 %
Signalausgang	
Strombereich	0 / 4 ... 20 mA, galvanisch getrennt
Betriebsmeßabweichung ¹⁾	0,75 % vom MBE
Bürde	max. 500 Ω
Übertragungsbereich	einstellbar, $\Delta 20$... $\Delta 100$ % vom MBE
Leitungslänge	max. 100 m (entspr. 10 nF)

Widerstands-Messung

Anzeige- und Meßbereiche (Zellkonstante)

Bereich 10	0,10 ... 20,00 $\text{M}\Omega\text{-cm}$ ($0,01 \text{ cm}^{-1}$)
Bereich 11	0,010 ... 2,000 $\text{M}\Omega\text{-cm}$ ($0,1 \text{ cm}^{-1}$)
Meßwertauflösung (Bereich 10 / 11)	0,01 $\text{M}\Omega\text{-cm}$ / 0,001 $\text{M}\Omega\text{-cm}$
Betriebsmeßabweichung ¹⁾ Anzeige	max. 0,5 % vom MBE
Wiederholbarkeit ¹⁾	max. 0,2 % vom MBE
Signalausgang	
Strombereich	0 / 4 ... 20 mA, galvanisch getrennt
Betriebsmeßabweichung ¹⁾	0,75 % vom MBE
Bürde	max. 500 Ω
Übertragungsbereich	einstellbar, $\Delta 20$... $\Delta 100$ % vom MBE
Leitungslänge	max. 20 m (entspr. 2 nF)

Temperaturmessung

Temperatur-Sensor	Pt 100
Meßbereich / ATC-Bereich	-9,9 ... +125 °C
Meßwertauflösung	0,1 °C
Betriebsmeßabweichung ¹⁾ Anzeige	max. 1,0 % v. MB

¹⁾ gemäß DIN IEC 746 Teil 1, bei Nennbetriebsbedingungen

Grenzwertfunktionen

Funktion	Grenzwertgeber
Schalthysterese	0 ... 10 % v. MBE
Anzug- / Abfallverzögerung	0 ... 2000 s

Alarmfunktion

Funktion (umschaltbar)	Dauerkontakt / Wischkontakt
Alarmverzögerung	0 ... 2000 s

Elektrische Anschlußdaten und Anschlüsse

Hilfsenergie AC	24 / 100 / 115 / 200 / 230 V AC +10 / -15 %
Hilfsenergie DC	24 V DC +20 / -15 %
Netzfrequenz	48 ... 62 Hz
Leistungsaufnahme	max. 7,5 VA
Hilfs-Speisespannung	
Ausgangsspannung	15 V $\pm$ 0,6 V
Ausgangsstrom	max. 30 mA
Kontaktausgänge	potentialfreie Wechselkontakte
Schaltstrom	
bei ohmscher Last ($\cos \varphi = 1$)	max. 5 A
bei induktiver Last ($\cos \varphi = 0,4$)	max. 3 A
Schaltspannung	max. 250 V AC, 30 V DC
Schaltleistung	
bei ohmscher Last ($\cos \varphi = 1$)	max. 1250 VA AC, 150 W DC
bei induktiver Last ($\cos \varphi = 0,4$)	max. 500 VA AC, 90 W DC
Hold-Eingang	
Spannung	10 ... 50 V
Stromaufnahme	max. 10 mA
Trennspannung Signalausgang	max. 350 V _{eff}
Anschlußklemmen	Leiterkartenklemmen 3-, 9- und 14-polig, steckbar
Anschlußquerschnitt	max. 2,5 mm ²
Netzsicherung	Feinsicherung, mittelträge 250 V / 1 A

Allgemeine technische Daten

Meßwert-Anzeige	LC-Display, zweizeilig, 4- und 3½-stellig mit Statusanzeigen
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
Störaussendung	gemäß EN 50081-1:1992
Störfestigkeit	gemäß EN 50082-1:1992
Nennbetriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-10 ... +55 °C
Relative Feuchte	10 ... 95 %, nicht kondensierend
Hilfsenergie AC	24 / 100 / 115 / 200 / 230 V AC +10 / -15 %
Hilfsenergie DC	24 V DC +20 / -15 %
Frequenz	48 ... 62 Hz
Grenzbetriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-20 ... +60 °C
Lager- und Transporttemperatur	-25 ... +65 °C

Mechanische Daten

Abmessungen

Schalttafel-Einbaugehäuse (H x B x T)	96 x 96 x 145 mm
Vorort-Gehäuse (H x B x T)	204 x 155 x 215 mm

Gewicht

Liquisys CLM 221 (Schalttafel-Einbaugehäuse)	max. 0,7 kg
Liquisys CLM 221 mit Vorort-Gehäuse	max. 2,3 kg

Schutzart

Liquisys CLM 221 (Schalttafel-Einbaugehäuse)	IP 54 (Front), IP 30 (Gehäuse)
Vorort-Gehäuse	IP 65

Materialien

Gehäuse	Polycarbonat
Frontfolie	Polyester, UV-beständig
Vorort-Gehäuse	Polycarbonat

10.2 Stichwortverzeichnis

A		G	
Abbauen	17	Gehäuserückseite	12
Abfallverzögerung	33, 47	Geräte-Anschlüsse	12
Abmessungen	48-49	Gerätebeschreibung	4-8
Alarm	3, 40	Gerätediagnose	40-43
Alarmfunktion	47	Gerätekonfiguration	30-39
Alarmverzögerung	47	Geräteprüfung	41
Allgemeine Geräteeinstellung	36	Gerätevarianten	6
Anschließen	12	Gewichte	48
Anschluß-Zubehör	17	Grenzwertfunktionen	47
Anschlußdaten	47	Grenzwertgeber	32
Anschlußklemmen	47		
Anschlüsse	47	H	
Anzeige	22	Halteflaschen	10
Anzeige-Bereich	46	Handbetrieb	29
Anzugverzögerung	33, 47	Hilfsenergie	47
Armaturen	8	Hold-Funktion	27
ATC	31	Hysterese	33
Auspacken	9		
Auto-Betrieb	29	I	
		Inbetriebnahme	18-21
B		K	
Bedienelemente	22	Kalibrieren	37
Bedienkonzept	25	Kalibrierfehler	37
Bedienungs-Beispiel	27	Kalibrierlösungen	8
Bestell-Code	6	Klemmenblock	12
Bestimmungsgemäße Verwendung	3	Konfiguration	30-39
Betriebsarten Auto / Hand	29	Konformitätserklärung	2
Betriebsmeßabweichung	46	Kontaktausgänge	47
Bürde	46	Kontaktfunktion	32
C		L	
Codesperre	3	Lagerung	9
E		Lagerungstemperatur	47
Einsatzbereiche	4	LEDs	22
Einschalten	18	Leistungsaufnahme	47
Elektrischer Anschluß	12-13	Leistungsmerkmale	5
Elektroden-Anschluß	14	Leitfähigkeitsmeßzelle	5
Elektromagnetische Verträglichkeit	47	Leitungswiderstand	36
Entsorgen	17		
Erstes Einschalten	19		
F			
Fehler bei der Kalibrierung	37		
Fehlermeldungen	40		
Funktionsüberprüfung	21		

M	
Mastmontage	10
Materialien	48
Max-Kontakt	32
Mechanische Daten	49
Meßbereich	5, 46
Meßeinrichtung	4-5
Meßumformerspeisung	47
Meßwertauflösung	46
Min-Kontakt	32
Montage	10
Montage-Zubehör	11
N	
Netzfrequenz	47
Netzsicherung	45, 47
Netztrennvorrichtung	12
O	
Offset einstellen	30
P	
Programmierung	26
Pufferlösungen	46
R	
Referenztemperatur	46
Regler konfigurieren	34
Reinigung	44
Reinigungsmittel	44
Relais	29
Relative Feuchte	47
Reparatur	45
S	
Schalthysterese	47
Schaltleistung	47
Schaltspannung	47
Schaltstrom	47
Schalttafel-Einbau	10
Schutzart	47-48
Selbsttest	19, 21
Service	44-45
Servicenet	45
Setup-Modus	26
Sicherheitseinrichtungen	3
T	
Tasten	22, 24
Taucharmatur	8
Technische Daten	46
Temperatur-Sensor	46
Temperaturkompensation	31
Temperaturmessung	46
Test	21
Transport	9
Trennspeisung	47
Typenschild	6
U	
Umgebungstemperatur	47
USP 23	30
V	
Verbindungsdose	17
Verpacken	17
Versorgungsspannung	6
Vorort-Gehäuse	5, 8
W	
Wandmontage	10
Wartung	44-45
Werkseinstellungen	19
Wetterschutzdach	10-11
Widerstandsmeßbereich	5
Wiederholbarkeit	46
Z	
Zellkonstante	46
Zubehör	7

Anzeige	Abkürzung für	Bedeutung	Seite
ALC	alarm contact	Alarmkontakt	36
ALd	alarm delay	Alarmverzögerung	36
Atc	automatic temperature compensation	Automatische Temperatur-Kompensation	31
AUTO	automatic calibration	Automatische Kalibrierung	38
CAL Con	calibration conductivity	Kalibrierung Leitfähigkeit	37
CAL RES	calibration resistance	Kalibrierung Widerstand	37
C.°C	calibration °C	Kalibrier-Temperatur	31
CCd	calibration code	Kalibrier-Code	25
CEL	cell	Meßzelle	38, 39
Conf	configuration	Konfigurierung	36
Contr	controller	Grenzwertgeber	34
Ctc	calibration temperature coefficient	Kalibrier-Temperatur-koeffizient	30
dEEn	deenergized	Ruhekontakt	34
DEF	default	Werkseinstellung	36
Edit	edit	Eingabe der Zellkonstante	39
En	energized	Arbeitskontakt	34
FLEt	fleeting contact	Wischkontakt	36
Hi	high	Oberer Grenzwert	32
HYS	hysteresis	Hysterese	33
LAd	line adjustment	Leitungswiderstands-anpassung	36

Anzeige	Abkürzung für	Bedeutung	
L.Ct	limit contactor	Grenzwertgeber	34
L in	linear	Lineare Temperatur-kompensation	30
Lo	low	Unterer Grenzwert	32
no	no	Defaultwerte nicht setzen	36
OF.d	off delay	Abfallverzögerung	33
off	off (controller / ATC)	Grenzwertgeber / ATC aus	31, 34
on	on (controller / ATC)	Grenzwertgeber / ATC ein	31, 34
On.d	on delay	Anzugverzögerung	33
Or	over range	Meßbereichs-Überschreitung	43
out	current output	Stromausgang	35
P.°C	process °C	Prozeßtemperatur	31
P.t.c	process temperature coefficient	Prozeßtemperaturkoeffizient	30
P.ur	pure water	Reinstwasser	30
r.0	range 0 mA	Wert bei 0 mA (0...20mA)	35
r.4	range 4 mA	Wert bei 4 mA (4...20mA)	35
r.20	range 20 mA	Wert bei 20 mA (0/4...20mA)	35
r.EL	relay	Relaisfunktion	34
r.ng	range	Meßbereich Stromausgang	35
S.C.d	setup code	Setup-Code	25
SEt °C	set temperature	Funktionsgruppe Temperatur	33
SP 1	setpoint 1	Grenzwert 1	32

Anzeige	Abkürzung für	Bedeutung	Seite
SP2	setpoint 1	Grenzwert 1	32
Stdy	steady	Dauerkontakt	36
t_c	temperature compensation	Temperaturkompensation	30
YES	yes	Defaultwerte übernehmen	36

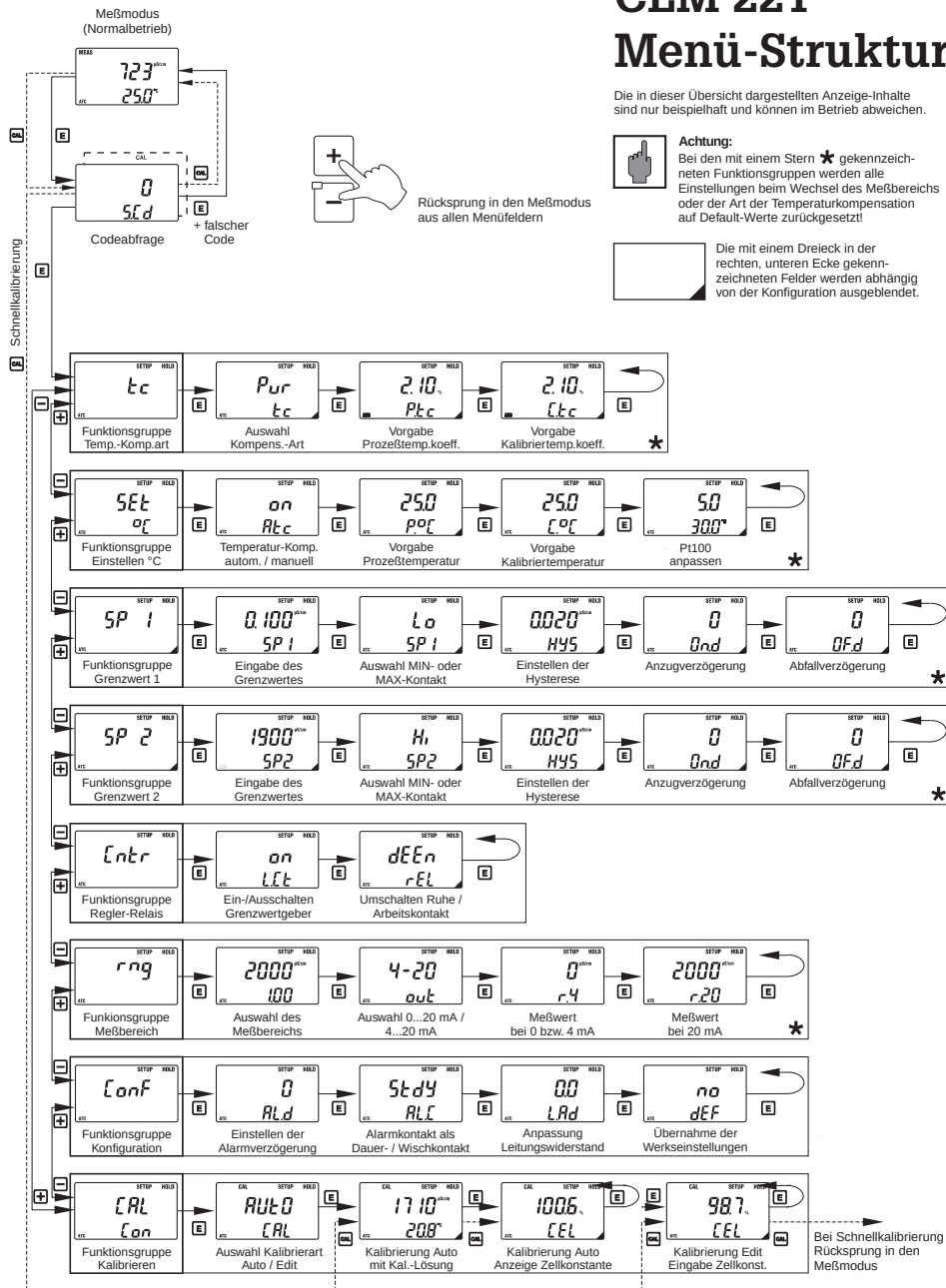
Anhang

liquisys CLM 221 Menü-Struktur

Die in dieser Übersicht dargestellten Anzeige-Inhalte sind nur beispielhaft und können im Betrieb abweichen.

Achtung:
Bei den mit einem Stern ***** gekennzeichneten Funktionsgruppen werden alle Einstellungen beim Wechsel des Meßbereichs oder der Art der Temperaturkompensation auf Default-Werte zurückgesetzt!

Die mit einem Dreieck in der rechten, unteren Ecke gekennzeichneten Felder werden abhängig von der Konfiguration ausgeblendet.



Europe

Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Wien
Tel. (01) 880 56-0, Fax (01) 880 56-35

Belarus

Belorgsintez
Minsk
Tel. (0172) 26 31 66, Fax (0172) 26 31 11

Belgium / Luxembourg

□ Endress+Hauser S.A./N.V.
Brussels
Tel. (02) 248 06 00, Fax (02) 248 05 53

Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION
Sofia
Tel. (02) 65 28 09, Fax (02) 65 28 09

Croatia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Zagreb
Tel. (01) 660 14 18, Fax (01) 660 14 18

Czech Republic

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Ostrava
Tel. (069) 6 61 19 48, Fax (069) 6 61 28 69

Denmark

□ Endress+Hauser A/S
Søborg
Tel. (67) 31 22, Fax (31) 67 30 45

Finland

□ Endress+Hauser Oy
Espoo
Tel. (90) 8 59 61 55, Fax (90) 8 59 60 55

France

□ Endress+Hauser
Huningue
Tel. (03) 89 69 67 68, Fax (03) 89 69 48 02

Germany

□ Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.
Weil am Rhein
Tel. (076 21) 9 75-01, Fax (076 21) 9 75-555

Great Britain

□ Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (0161) 2 86 50 00, Fax (0161) 9 98 18 41

Greece

I & G Building Services Automation S.A.
Athens
Tel. (01) 9 24 15 00, Fax (01) 9 22 17 14

Hungary

Mile Ipari-Elektro
Budapest
Tel. (01) 2 61 55 35, Fax (01) 2 61 55 35

Ireland

Flomeaco Company Ltd.
Kildare
Tel. (045) 86 86 15, Fax (045) 86 81 82

Italy

□ Endress+Hauser Italia S.p.A.
Cernusco s/N Milano
Tel. (02) 92 10 64 21, Fax (02) 92 10 71 53

Netherlands

□ Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (035) 6 95 86 11, Fax (035) 6 95 88 25

Norway

□ Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (032) 85 10 85, Fax (032) 85 11 12

Poland

□ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Warsaw
Tel. (022) 6 51 01 74, Fax (022) 6 51 01 78

Portugal

Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais
Linda-a-Velha
Tel. (01) 4 17 26 37, Fax (01) 4 18 52 78

Europe

Russia

Автоматика-Севеr Ltd.
St. Petersburg
Tel. (0812) 5 56 13 21, Fax (0812) 5 56 13 21

Slovak Republic

Transcom Technik s.r.o.
Bratislava
Tel. (07) 5 21 31 61, Fax (07) 5 21 31 81

Slovenia

□ Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (061) 1 59 22 17, Fax (061) 1 59 22 98

Spain

□ Endress+Hauser S.A.
Barcelona
Tel. (93) 4 73 46 44, Fax (93) 4 73 38 39

Sweden

□ Endress+Hauser AB
Sollentuna
Tel. (08) 6 26 16 00, Fax (08) 6 26 94 77

Switzerland

□ Endress+Hauser AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7 15 62 22, Fax (061) 7 11 16 50

Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
İstanbul
Tel. (0212) 2 75 13 55, Fax (0212) 2 66 27 75

Ukraine

Industria Ukraina
Kiev
Tel. (044) 2 68 52 13, Fax (044) 2 68 52 13

Overseas

Argentina

Servotron SACIFI
Buenos Aires
Tel. (01) 7 02 11 22, Fax (01) 3 34 01 04

Australia

GEC Alstom LTD.
Sydney
Tel. (02) 6 45 07 77, Fax (02) 96 45 08 18

Brazil

Servotek
Sao Paulo
Tel. (011) 5 36 34 55, Fax (011) 5 36 30 67

Canada

□ Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44

Chile

DiN Instrumentos Ltda.
Santiago
Tel. (02) 2 05 01 00, Fax (02) 2 25 81 39

China

□ Endress+Hauser Shanghai
Shanghai
Tel. (021) 64 64 67 00, Fax (021) 64 74 78 60

Hong Kong

□ Endress+Hauser (H.K.) Ltd.
Hong Kong
Tel. (0852) 25 28 31 20, Fax (0852) 28 65 41 71

India

□ Endress+Hauser India Branch Office
Mumbai
Tel. (022) 6 04 55 78, Fax (022) 6 04 02 11

Indonesia

PT Grama Bazita
Jakarta
Tel. (021) 7 97 50 83, Fax (021) 7 97 50 89

Israel

Instrumentics Industrial Control Ltd.
Tel-Aviv
Tel. (03) 6 48 02 05, Fax (03) 6 47 19 92

Overseas

Japan

□ Sakura Endress Co., Ltd.
Tokyo
Tel. (422) 54 06 11, Fax (422) 55 02 75

Kingdom of Saudi Arabia

Anasia
Jeddah
Tel. (03) 6 71 00 14, Fax (03) 6 72 59 29

Kuwait

Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C.
Safat
Tel. (05) 2 43 47 52, Fax (05) 2 44 14 86

Malaysia

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00

Mexico

Endress+Hauser Instruments International
Mexico City Office, Mexico D.F.
Tel. (05) 5 68 96 58, Fax (05) 5 68 41 83

New Zealand

EMC Industrial Instrumentation
Auckland
Tel. (09) 4 44 92 29, Fax (09) 4 44 11 45

Philippines

Brenton Industries Inc.
Makati Metro Manila
Tel. (2) 8 43 06 61, Fax (2) 8 17 57 39

Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 4 68 82 22, Fax 4 66 68 48

South Africa

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (11) 4 44 13 86, Fax (11) 4 44 19 77

South Korea

Hitrol Co. Ltd.
Bucheon City
Tel. (032) 6 72 31 31, Fax (032) 6 72 00 90

Sultanate of Oman

Mustafa & Jawad Sience & Industry Co. L.L.C.
Ruwi
Tel. (08) 60 20 09, Fax (08) 60 70 66

Taiwan

Kingjari Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 7 18 39 38, Fax (02) 7 13 41 90

Thailand

□ Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (02) 9 96 78 11-20, Fax (02) 9 96 78 10

United Arab Emirates

Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 35 95 22, Fax (04) 35 96 17

USA

□ Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (0317) 5 35-71 38, Fax (0317) 5 35-14 89

Venezuela

H. Z. Instrumentos C.A.
Caracas
Tel. (02) 9 79 88 13, Fax (02) 9 79 96 08

All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
Weil am Rhein, Germany
Tel. (076 21) 9 75-02, Fax (076 21) 9 75 34 5

□ Unternehmen der Endress+Hauser-Gruppe



50077389

Endress+Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis



BA 141C/07/de/02.98

Printed in Germany / CV5