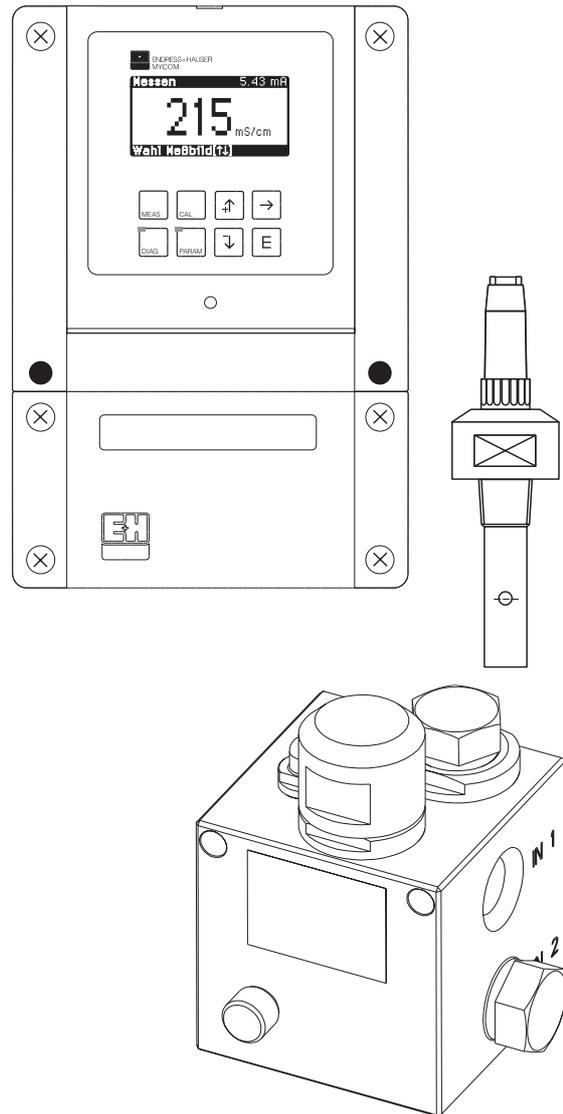
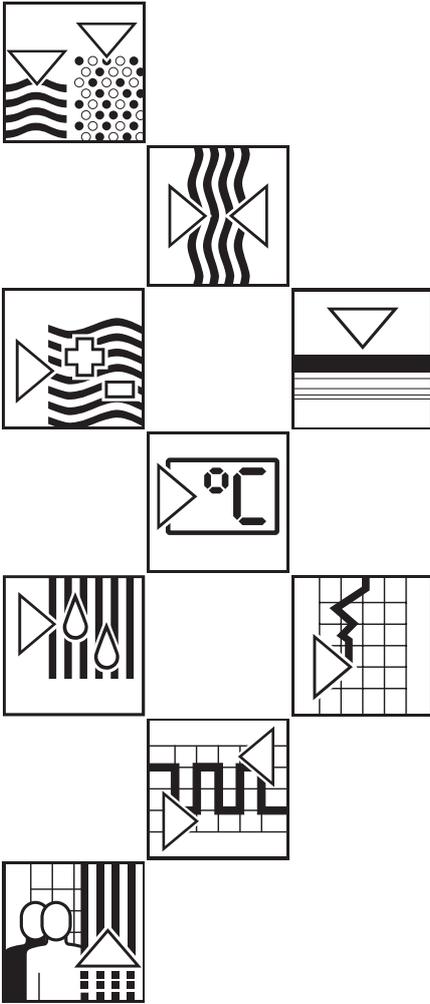


ConCal Leitfähigkeits- Kalibrierer für Reinstwasser- anwendungen

Betriebsanleitung



**Sie möchten sich über das Gerät informieren
Hier finden Sie alles Wissenswerte:**



1

Allgemeine Informationen



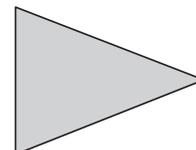
2

Sicherheit



3

Gerätebeschreibung



**Sie wollen das Gerät montieren, bedienen können und
Messungen durchführen. Hier wird das Bedienkonzept
erläutert:**



4

Installation



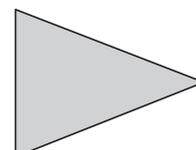
5

Bedienung



6

Einstellen und Messen

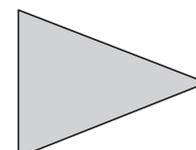


**Wenn Fehler auftreten oder Wartung nötig ist, finden
Sie hier Hilfe:**



7

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	Leistungsmerkmale	4
3.3	Inhalt des ConCal Kalibriersets	4
3.4	Mycom CLM 152	4
3.5	Referenzmeßzelle CLS 15	5
3.6	Durchflußarmatur	6
3.7	Gerätevarianten	6
3.8	Rekalibrierung und Zubehör	6
3.9	Zertifikate	7
4	Installation	8
4.1	Lagern und Transportieren	8
4.2	Auspacken	8
4.3	Meßaufbau	8
4.4	Anschluß der Armatur	11
4.5	Anschluß des Mycom CLM 152	11
4.6	Abbauen, Verpacken und Entsorgen	11
5	Bedienung	12
5.1	Bedienelemente	12
5.2	Display	12
5.3	Funktion der Tasten	13
5.4	Bedienkonzept	13
6	Einstellen und Messen	15
6.1	Maßnahmen vor dem ersten Einschalten	15
6.2	Erste Inbetriebnahme	15
6.3	Messen	17
6.4	Geräte-Reset durchführen	19
7	Wartung und Service	22
7.1	Reinigung	22
7.2	Sicherungsaustausch bei Mycom CLM 152	22
7.3	Reparatur	22
7.4	Rekalibrierung	22
8	Anhang	23
8.1	Technische Daten ConCal	23
8.2	Technische Daten Mycom CLM 152	24
8.3	Technische Daten CLS 15	26
8.4	Kalibrierzertifikat	27
8.5	Stichwortverzeichnis	31

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

Das Leitfähigkeits-Kalibrierset ConCal ist unter Beachtung geltender Europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.

**Hinweis:**

Eine EG-Konformitätserklärung für Mycom CLM 152 kann bei Endress+Hauser angefordert werden.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ConCal Kalibrierset mit dem mikroprozessorgesteuerten Meß- und Regelgerät Mycom CLM 152 ist für die Überprüfung und Kalibrierung im Rein- und Reinstwasserbereich von Prozeß- und Leitfähigkeitsmessungen vorgesehen.

Mit dem ConCal-Kalibrierset können Prozeßmeßgeräte kalibriert und überprüft werden, ohne daß Kalibrierlösungen nötig sind.

Beim Betrieb des Kalibriersets ConCal wird ausschließlich die spezifische Leitfähigkeit oder der spezifische Widerstand bestimmt.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise



Warnung:

Ein anderer Betrieb als der in dieser Anleitung beschriebene stellt Sicherheit und Funktion der Meßanlage in Frage.

Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Das ConCal Kalibrierset ist nach dem Stand der Technik betriebsicher 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 mit der Betriebsanleitung für das ConCal Kalibrierset und für das Mycom CLM 152 vertraut sein und die Anweisungen befolgen.

2.3 Sicherheitseinrichtungen

- **Zugangsberechtigung:**
Ein unbeabsichtigter Zugriff auf die Kalibrierung und die Konfiguration des Meßumformers wird durch Zahlencodes wirkungsvoll verhindert, sofern vom Benutzer ein Code eingegeben wird.
- **Alarmfunktion:**
Bei Systemfehlern, Ausfall des Temperaturfühlers und schwerwiegenden Defekten wird der Ausfallkontakt aktiviert. Der Ausfallkontakt ist in Fail-Safe-Schaltung ausgeführt, d.h. bei Stromausfall wird ebenfalls sofort alarmiert (bei angeschlossenem Signalgeber mit separater Spannungsversorgung).
- **Datensicherheit:**
Die eingestellte Konfiguration bleibt auch nach einem Stromausfall erhalten.
- **Elektromagnetische Verträglichkeit:**
Das Gerät Mycom CLM 152 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 Montage- und Betriebsanleitung angeschlossen ist.

3 Gerätebeschreibung

3.1 Einsatzbereiche

Das ConCal Kalibrierset ist für Meßaufgaben in folgenden Bereichen vorgesehen:

- Kalibrierung von qualitätsrelevanten Prozeßmessungen im Reinstwasserbereich bis $20 \mu\text{S} / \text{cm}$ (oder $20 \text{M}\Omega * \text{cm}$)
- zur Überprüfung von In-line-Messungen im Prozeß z.B. nach Revisionen oder Betriebsunterbrechungen
- Überprüfung von Leitfähigkeitsmeßeinrichtungen vor allem in der Pharma- und Lebensmittel-Industrie
- Überprüfung und Kalibrierung zur Sicherstellung der Produktqualität z.B. bei der Halbleiterherstellung oder in anderen technisch sensiblen Bereichen

3.2 Leistungsmerkmale

- Werkskalibrierung rückführbar auf SRM von NIST und DKD
- Konform zu internationalen Standards: Vorgehensweise zur Werkskalibrierung des ConCal-Systems gemäß ASTM 5391-93
- Praxisgerechte Durchflußarmatur mit Einstell- und Überwachungsfunktion gemäß ASTM 5391
- Bypass-Anordnung ohne Demontage der Prozeßmeßzelle

3.3 Inhalt des ConCal Kalibriersets

- Alu-Koffer mit Polstereinlagen
- Mycom CLM 152
- Durchflußarmatur
- Referenzmeßzelle CLS 15
- individuell angefertigtes Kalibrierzertifikat
- Betriebsanleitung Mycom CLM 152
- Betriebsanleitung ConCal

3.4 Mycom CLM 152

Das in diesem System verwendete Mycom CLM 152 ist speziell zur Kalibrierung bei Reinstwasseranwendungen ausgelegt. So wurden werkseitig bereits Einstellungen für die Zellkonstante und den Temperaturoffset durchgeführt. Die Vorgehensweise bei der

Kalibrierung wird in Kapitel 6-6.3 beschrieben. Die gesamten Bedienelemente und -Strukturen des Meßumformers Mycom CLM 152 sind der beigefügten Betriebsanleitung zu entnehmen.

3.5 Referenzmeßzelle CLS 15

Die kompakte Leitfähigkeitsmeßzelle CLS 15 ist speziell für Messungen im Rein- und Reinstwasserbereich konzipiert. Der Meßbereich für Zellen mit Zellkonstante $k = 0,01/\text{cm}$ reicht von $0,02 \mu\text{S}/\text{cm}$ bis $20 \mu\text{S}/\text{cm}$.

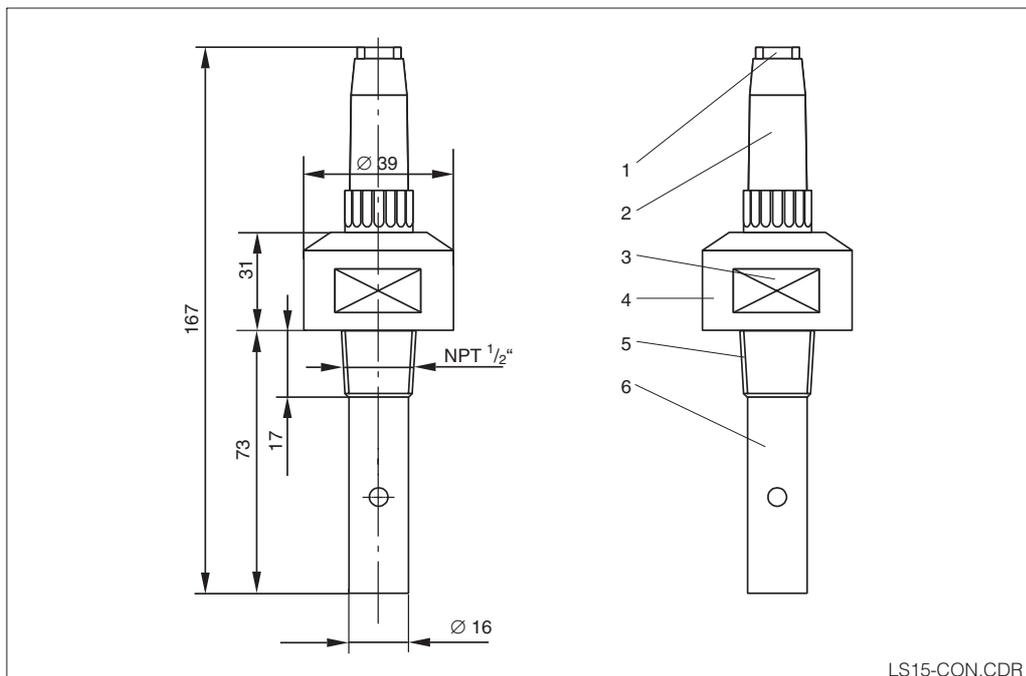
Die Meßzelle hat einen Temperaturfühler Pt 100 und wird in Verbindung mit dem Leitfähigkeitsmeßgerät Mycom CLM 152 mit automatischer Temperaturkompensation eingesetzt.

Die Zweielektrodenmeßzelle CLS 15 wird vom Leitfähigkeitsmeßumformer mit Wechsel-

spannung gespeist. Der über die Meßelektroden und die Flüssigkeit fließende Wechselstrom ist durch die Leitfähigkeit dieser Flüssigkeit bestimmt.

Die koaxial angeordneten Meßflächen sind aus poliertem V4A-Stahl (1.4571) und der Zellschaft aus PES gefertigt. Der Anschluß der Zellen erfolgt über einen vierpoligen Rund-Stecker.

Die Meßzelle kann bis zu einer Temperatur von $120 \text{ }^\circ\text{C}$ eingesetzt werden. Sie kann leicht eingeschraubt werden und ist druckdicht bis max. 12 bar (siehe 8-8.3 "Technische Daten").



CLS 15 als
Einschraubversion
1 Meßkabelausgang
2 Steckverbinder
3 SW 32
4 PES-Schaft
5 Gewinde $1/2''$ NPT
6 Koaxial-Meßelektrode
aus V4A-Stahl

Bild 3.1

3.6 Durchflußarmatur

Das ConCal-Kalibrierset ist mit einer speziellen Durchflußarmatur für die Meßzelle CLS 15 ausgerüstet. Daraus ergibt sich eine Meßanordnung mit exakt definierten Meßbedingungen.

Diese Meßbedingungen hängen von der jeweilig gewählten Einbauvariante ab:

- Meßaufbau bei direkter Vergleichsmessung (siehe Kapitel 4-4.3.1)
- Meßaufbau bei Vergleichsmessung in einer Leitung zur Probenentnahme (siehe Kapitel 4-4.3.2)

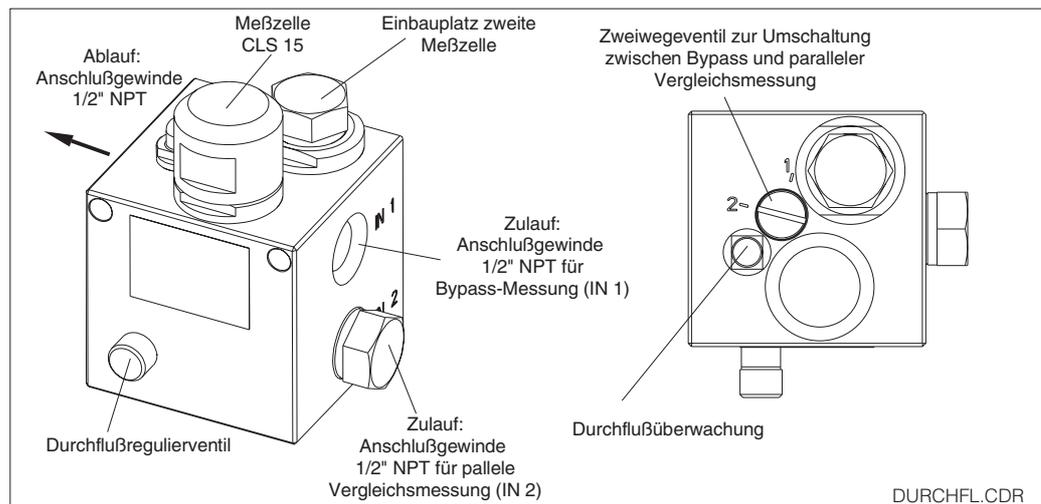


Bild 3.2 Durchflußarmatur für ConCal

3.7 Gerätevarianten

Leitfähigkeits-Kalibrierset ConCal (komplett)	
Ausführung für 230 V AC	Best.-Nr. 50083777
Ausführung für 115 V AC	Best.-Nr. 50083778

3.8 Rekalibrierung und Zubehör

Rekalibrierung

Abhängig von den Einsatzbedingungen muß das ConCal-Kalibrierset regelmäßig recalibriert werden.

Empfohlener Zeitraum: 1 Jahr
 Wir empfehlen hierzu eine Werkskalibrierung bei Endress+Hauser durchführen zu lassen.

Durchflußarmatur

Komplette Durchflußarmatur
 Best-Nr.: 50082322

Durchflußarmatur zum Einbau einer Meßzelle mit Clamp Anschluß

Best-Nr.: zur Zeit der Drucklegung noch nicht verfügbar

3.9 Zertifikate

Das ConCal Kalibrierset ist werksseitig kalibriert (siehe Zertifikate). Mit Hilfe eines Referenzsystems wird die Referenzmeßzelle CLS 15 nach ASTM Standard D 5391-93 exakt kalibriert. Auf diese Weise werden die Zellkonstante und der Temperaturoffset des Sensors ermittelt und im Werkskalibrierzertifikat festgehalten.

Das für jedes ConCal System individuell erstellte Zertifikat ist dem Kalibrierset beigelegt.

So enthält das Werkskalibrierzertifikat Angaben der Kalibrierung für den Meßumformer Mycom CLM 152 mit Kabel und Stecker (Anlage 1/3), zur Kalibrierung der Leitfähigkeitsmessung in Verbindung mit dem Pt 100-Offset (Anlage 2/3) und zur Temperaturmessung des Pt 100 der Zelle CLS 15 (Anlage 3/3).

Als Beispiel ist ein solches Zertifikat im Anhang abgebildet (die Werte können abhängig vom System variieren).

**Hinweis:**

Die für Ihr System ermittelten Werte sind bereits werksseitig im Mycom CLM 152 voreingestellt!

4 Installation

4.1 Lagern und Transportieren

Das ConCal Kalibrierset wird als komplette Einheit stoßsicher in einem Alu-Koffer ausgeliefert. Lagerung und Transport sollte deshalb nur in diesem Koffer erfolgen.

4.2 Auspacken

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

- Zubehör (siehe Kapitel 3-3.8)
- Betriebsanleitung(en)
- Geräte-Identifikationskarte(n)

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

- Liefermenge
- Gerätetyp und Ausführung laut Typenschild

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

4.3 Meßaufbau

Das ConCal Kalibrierset kann auf zwei verschiedene Arten installiert werden, um den Anforderungen der jeweiligen Anlage gerecht zu werden.

4.3.1 Parallele Vergleichsmessung

Die im Kalibrierset mitgelieferte Durchflußarmatur besitzt zwei Einbauplätze für Leitfähigkeitssensoren mit NPT 1/2"-Gewinde. Die direkte Vergleichsmessung am gleichen Einbauport stellt die ideale Meßanordnung dar, denn in diesem Fall stimmen automatisch alle wichtigen Parameter am Meßpunkt überein:

- Temperatur
- identisches Medium
- Anströmverhältnisse
- Leitfähigkeit

Für Prozeßmeßzellen mit Clamp Adapter ist eine zusätzliche Armatur erforderlich (siehe Zubehör Seite 6)

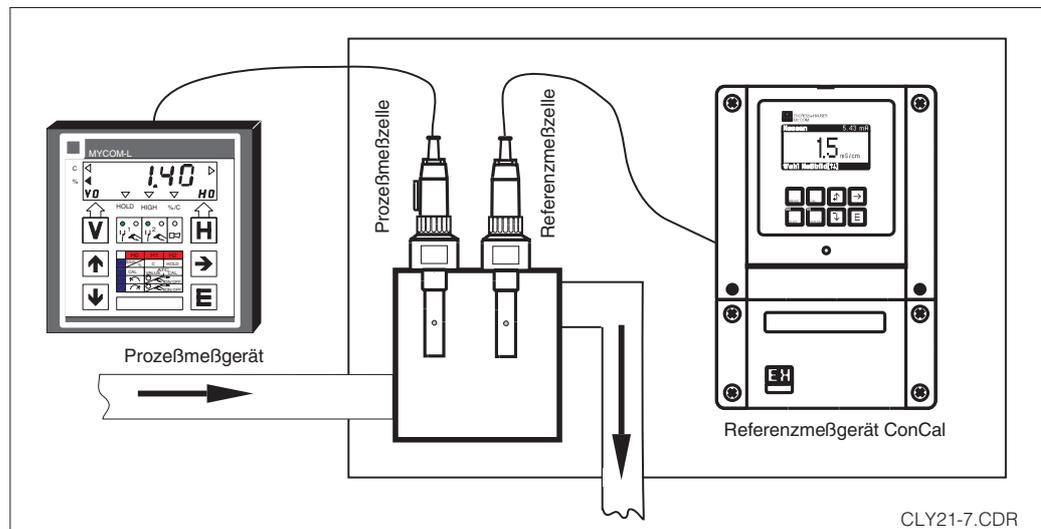


Bild 4.1 Meßaufbau bei paralleler Vergleichsmessung

CLY21-7.CDR

4.3.2 Vergleichsmessung mit Bypass

Aus hygienischen Gründen ist es nicht immer möglich, die Meßzelle aus dem Prozeß zu nehmen. In diesen Fällen bietet sich eine Vergleichsmessung im Bypass an (Separate Leitung zur Probenentnahme). Bei dieser Anordnung ist darauf zu achten, daß die Wasserzusammensetzung und die Temperatur an der Prozeß- und Vergleichsmeßstelle gleich sind.

Hierzu sind folgende Grundvoraussetzungen nötig:

- kurze Schlauchverbindung
- Anpassung der Durchflußarmatur an Prozeßtemperatur abwarten
- korrekten Durchfluß einstellen



Achtung:

Die Temperatur der Flüssigkeit muß an der Meßstelle identisch mit der im Prozeß sein!

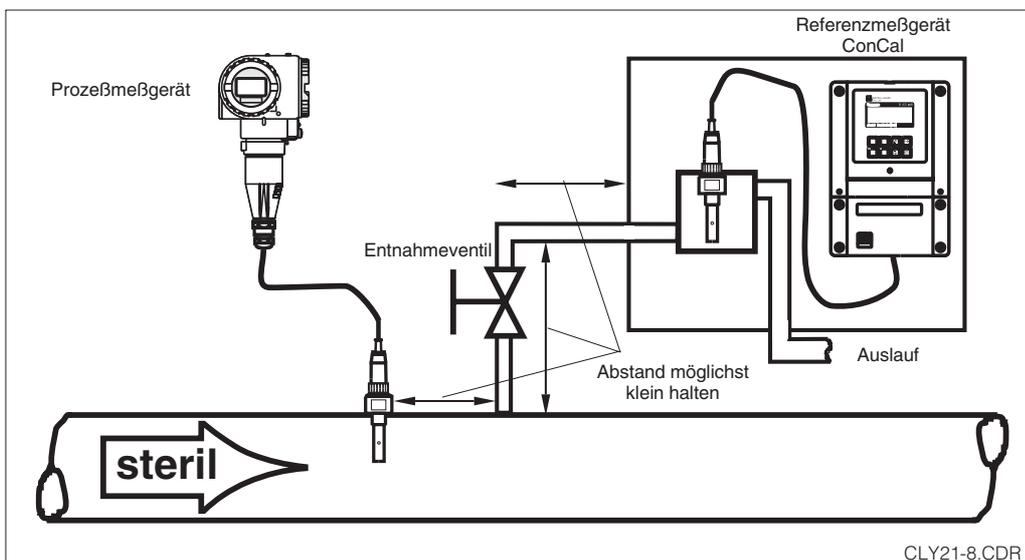


Bild 4.2
Meßaufbau bei Vergleichsmessung mit Bypass

4.3.3 Blasenfalle

Damit keine verfälschten Leitfähigkeitsmessungen entstehen, muß die Flüssigkeit blasenfrei sein. Ausgasung kann insbesondere dort auftreten, wo die Flüssigkeit entspannt wird, also auch in der beschriebenen Bypass-Anordnung. Dieser Tatsache trägt die Kalibrierarmatur im ConCal Set in besonderem Maße Rechnung: Bei der Bypasseinstellung der Kalibrierarmatur wird der zweite Einbauplatz als Hydrozyclon genutzt. Der Zulauf erfolgt hier tangential, so daß eine wirbelnde Strömung entsteht und dadurch Blasen durch die Entlüftungsoffnung nach oben entweichen können. Das Meßwasser wird durch eine seitliche Bohrung am Boden des Zyclons zur eigentlichen Meßkammer geleitet. Außerdem wird das Wasser erst nach der Zelle entspannt und der Durchfluß geregelt.

Anmerkung: Blasen können in den Leitungen vorhanden sein, weil der Anschluß nicht unter Luftabschluß erfolgte. Die Entlüftung bei paralleler Vergleichsmessung kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen: Zum einen können die Luftblasen bei großer Durchflußrate mitgerissen werden, es muß dann hierbei keine separate Entlüftung stattfinden. Bei dieser Methode sollte mindestens eine Stunde gespült werden, um alle Blasen aus den Leitungen heraus zu bekommen (diese Zeit kann jedoch auch erheblich länger dauern, je nach Schlauchart). Andernfalls durch leichtes Aufschrauben der Referenzmeßzelle die Luftblasen entweichen lassen. Wieder zuschrauben, sobald dann Flüssigkeit austritt.

4.3.4 Kontrollierte Verhältnisse mit Durchflußüberwachung

Bei der Kalibrierung mit dem ConCal Kalibrier-
set muß nach ASTM 5391 ein vom Hersteller
der Meßzelle vorgegebener Mindestdurchfluß
eingehalten werden (30 l/h).

Die Kalibrierarmatur ist deshalb entsprechend
den Standards und Normen für die Leitfähig-
keitskalibrierung ausgerüstet mit:

- Blasenfalle (für Bypassmessung) s.o.
- Schwebekörper-Durchflußüberwachung
- Durchflußeinstellung mit Regulierventil

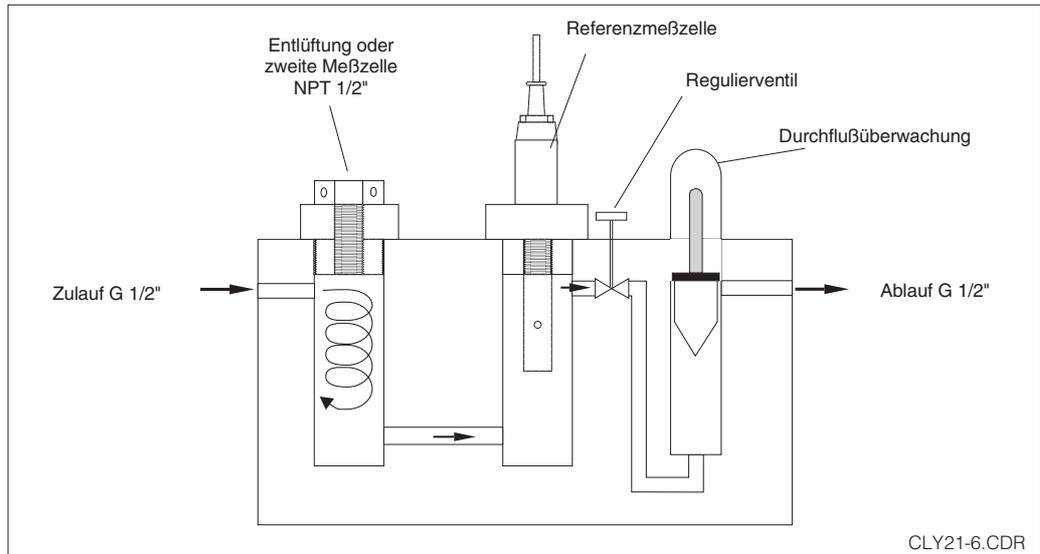


Bild 4.3
Prinzipische Skizze für Anschluß
mit Bypassanordnung
und
Durchflußüberwachung



Achtung:

Die Verschraubung zur Durchfluß-
überwachung darf nicht auf Block
festgezogen werden, sonst besteht
Bruchgefahr bei hohen
Temperaturen.

4.4 Anschluß der Armatur

Vorgehensweise beim Anschluß

- Wählen Sie die für Ihre Anlage passende Anschlußart aus (siehe Kapitel 4-4.3.1 und 4-4.3.2).
- Verbinden Sie die Schlauchanschlüsse bzw. Prozeßanschlüsse mit der Durchflußarmatur.
- Schließen Sie die Schläuche an.
 - bei paralleler Vergleichsmessung den Anschluß "IN 2" verwenden und "IN1" mit Blindstopfen verschließen.
 - bei Bypassanordnung den Anschluß "IN 1" verwenden.
- Stellung des Zweiwegeventils überprüfen (1: Bypass; 2: parallel).
- Vergewissern Sie sich, daß alle Verbindungen dicht sind.
- Schrauben Sie die Meßzelle ein (nur bei paralleler Vergleichsmessung).
- Verbinden Sie das Referenz-Meßgerät Mycom CLM 152 mit der Spannungsversorgung.



Warnung

Bei Verwendung von heißen Flüssigkeiten: Entlüftung nur mit Werkzeug und Handschuhen durchführen, sonst Verbrennungsgefahr!

4.5 Anschluß des Mycom CLM 152

Das Mycom CLM 152 ist fertig verkabelt.

Verbinden Sie den Stecker des Meßkabels mit der Meßzelle.

Für die Spannungsversorgung mit 230 V AC wird das Mycom mit einem angeschlossenen Netzkabel mit Schutzkontaktsteckern ausgeliefert.



Warnung:

- Arbeiten unter Spannung und der Anschluß ans Netz dürfen nur durch entsprechend geschultes Fachpersonal erfolgen.
- Keine Inbetriebnahme ohne Schutzleiteranschluß!
- Vor dem Anschließen sicherstellen, daß die Netzspannung mit dem angegebenen Wert auf dem Typenschild übereinstimmt!

4.6 Abbauen, Verpacken und Entsorgen

Wiederverpacken

Für die Aufbewahrung ist der Alu-Koffer zu verwenden in dem das ConCal Kalibrierset geliefert wird.

Entsorgung



Hinweis:

Elektronikschrott ist Sondermüll! Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zur Entsorgung!

5 Bedienung

5.1 Bedienelemente

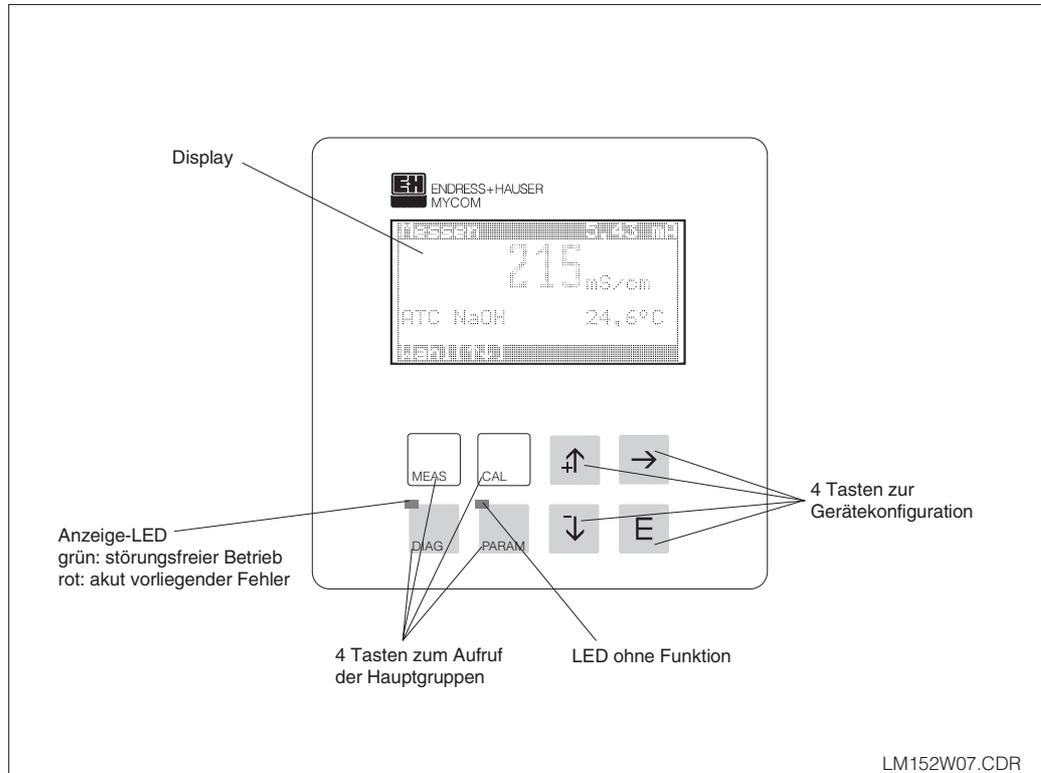


Bild 5.1 Bedienelemente Mycom CLM 152

LM152W07.CDR

5.2 Display

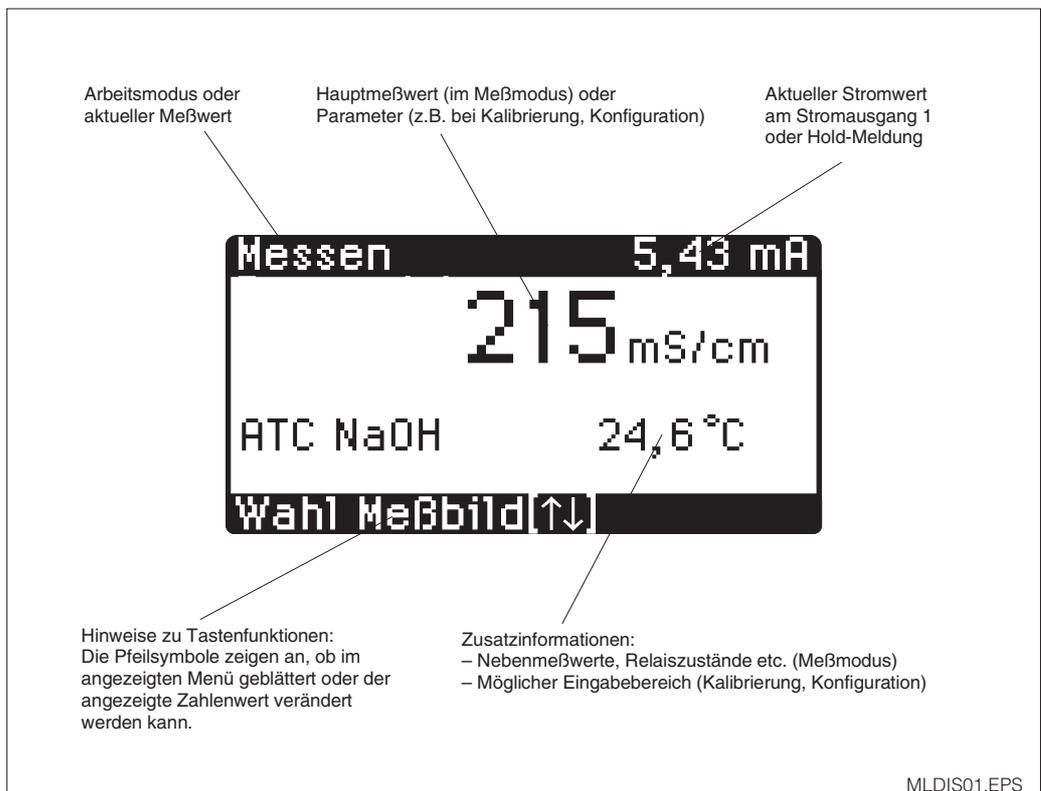


Bild 5.2 Display Mycom CLM 152

MLDIS01.EPS

5.3 Funktion der Tasten



Messung

- Anzeige Meßbild
- Rücksprung zum Meßmodus aus einer beliebigen Position



Kalibrierung

- Aktivierung Kalibriermodus
- Anzeige Kalibrieremenü



Diagnose

- Aufruf von Fehler- und Wartungsmeldungen
- Abruf von Informationen und Statistiken
- Aufruf der Service-Routine mit Simulation, internen Daten und Geräte-Check



Parametrieren

- Anzeige Konfigurationsmenü (Gerät für neue Meß- und Regelaufgaben einstellen)
- Rücksprung in übergeordnetes Menü



- Invertiert dargestellte Zahl erhöhen
- Menüzeile durch Verschieben des invertierten Balkens auswählen
- Zurückschalten zum vorherigen Meßbild



- Invertiert dargestellte Zahl verkleinern
- Menüzeile durch Verschieben des invertierten Balkens auswählen
- Weiterschalten zum nächsten Meßbild



- Editierstelle bei mehrstelligen Zahlenwerten auswählen



Enter

- Übernahme eines Wertes oder Parameters bei der Konfiguration
- Auswahl der invertiert dargestellten Menüzeile

5.4 Bedienkonzept

Die Funktionen des Meßumformers Mycom CLM 152 sind in vier Hauptgruppen gegliedert:

- Messung
- Kalibrierung
- Diagnose
- Parametrieren

Der Aufruf erfolgt mit den zugeordneten Tasten. Innerhalb der Hauptgruppen sind Funktionen eines Themenbereiches in Untergruppen zusammengefaßt, die teilweise nochmals untergliedert sind.

Die Untergruppen werden als Menü dargestellt und mit den Tasten ↑ und ↓ ausgewählt (invertierte Zeile). Das Menü kann auch mehr Unterpunkte enthalten, als auf einer Displayseite dargestellt werden können. Dies wird durch kleine Pfeile am linken Rand des Fensters angezeigt. Auswahl mit der E-Taste bestätigen.

Die Auswahl der Optionen, bzw. die Parametereinstellung innerhalb der Untergruppen erfolgt durch Menüauswahl (siehe oben) oder durch Editieren eines Zahlenwertes.

Dazu mit der Taste → die zu editierende Stelle der Zahl anwählen und mit den Tasten ↑ und ↓ den gewünschten Wert einstellen.

Vorgang für alle anderen Stellen der Zahl wiederholen.

Einstellung mit der E-Taste bestätigen.

Die Grenzen für die Einstellung von Zahlenwerten werden in der vorletzten Zeile des Displays angezeigt. Einstellungen außerhalb der angegebenen Grenzen sind nicht möglich.

Nach dem Bestätigen erscheint die Abfrage für den nächsten Parameter.

Wurden alle Parameter einer Untergruppe abgefragt, erscheint wieder das Menü der Untergruppe.

Mit Hilfe der "Param"-Taste gelangen Sie in das übergeordnete Gruppenmenü.



Hinweis:

Der Wechsel in eine andere Hauptgruppe ist auch mitten aus einer Untergruppe heraus möglich. Eine Einstellung, die vorher nicht mit der E-Taste bestätigt wurde, wird dabei nicht übernommen.

Erfolgt in einer Untergruppe länger als ca. 10 Minuten keine Eingabe, wechselt das Gerät automatisch in den Meßbetrieb (Ausnahmen: Kalibrierung und Simulation).

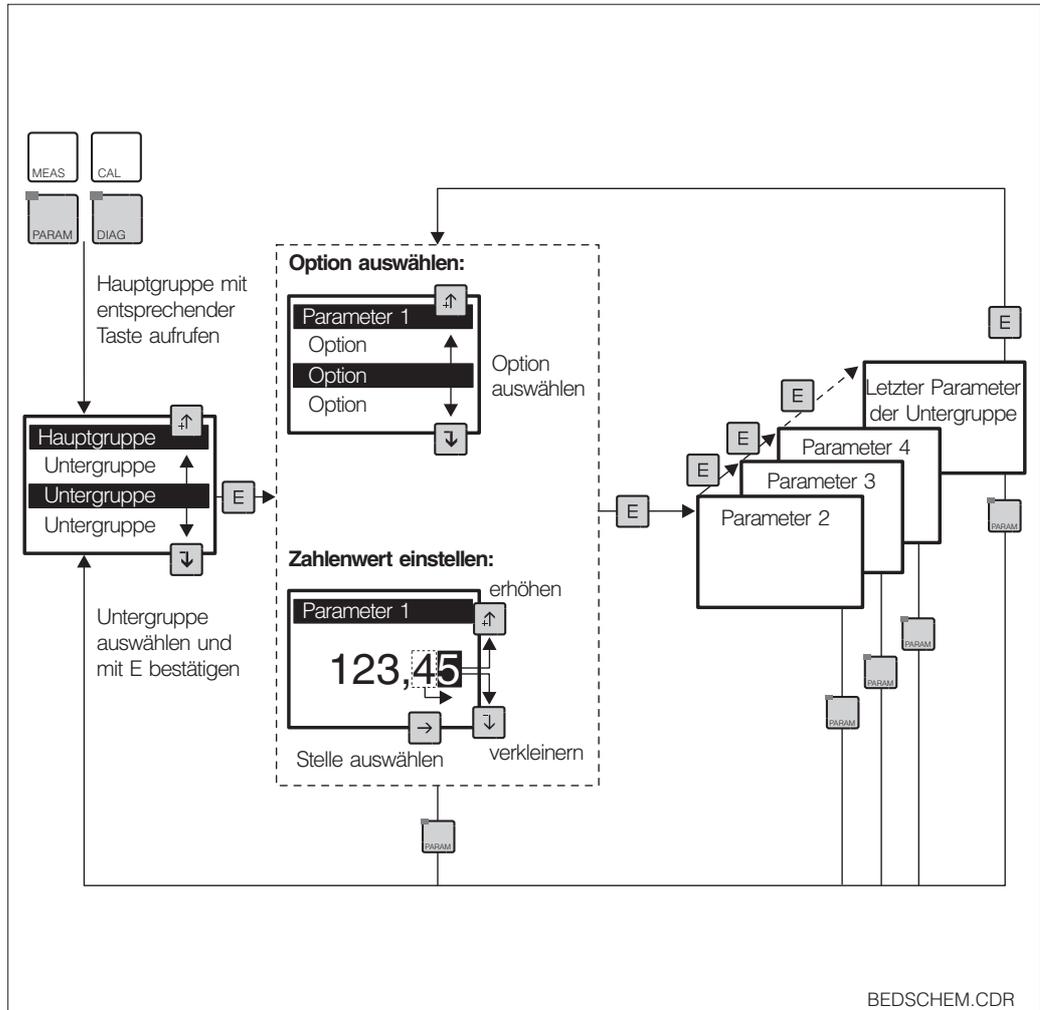


Bild 5.3 Schema des Mycom-Bedienkonzepts

BEDSCHEM.CDR

6 Einstellen und Messen

6.1 Maßnahmen vor dem ersten Einschalten

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 Meßzelle im Meßmedium oder in einer Kalibrierlösung befindet, da sonst kein plausibler Anzeigewert dargestellt wird.

6.2 Erste Inbetriebnahme

Nach dem ersten Einschalten befindet sich das Gerät sofort im Meßmodus. Da die Voreinstellungen (Auswahl der Meßart, Meßzelle mit Zellkonstante und Sprache) schon werksseitig durchgeführt wurden, kann mit dem Gerät ohne weitere Voreinstellungen gearbeitet werden.

Um Grundeinstellungen am Gerät ändern zu können, kann ein Inbetriebnahme-Menü auf-

gerufen werden. Folgende für die Messung nicht ausschlaggebende Einstellungen können hiermit verändert werden:

- Menüsprache
- Kontrast
- Datum
- Uhrzeit
- Einheit der Temperaturmessung

Tastenfolge für "Grundeinstellungen ändern:

Auswahl von:				
	Spezialist		Inbetriebnahme	Grundeinstellungsmenü angewählt

Nach Aufrufen des Grundeinstellungsmenüs kann mit den Auswahlstasten (siehe Kapitel 5-5.3) die jeweiligen Einstellungen ausgewählt und bestätigt werden. Bitte entnehmen Sie die möglichen Einstellungen aus der folgenden Liste.



Hinweis:

Wurde vom Benutzer ein Verriegelungscode eingegeben, ist ein Zutritt zu der "Param"-Ebene nur mit diesem Code möglich.

Inbetriebnahme / Checkliste für Grundeinstellungen ändern

Abfrage	Auswahlmöglichkeiten	Werkseinstellungen	Änderungen der Einstellung bei Geräte-Reset nötig	Einstellung für Messung nicht relevant
language (Sprache)	Deutsch, English, Français, Italiano	Deutsch		X
Kontrast der LCD-Anzeige	Einstellung nach Augenschein	“mittel”		X
Datum	Eingabe des aktuellen Datums	aktuelles Datum		X
Uhrzeit	Eingabe der aktuellen Uhrzeit	MEZ (keine Sommerzeit)		X
Meßart	Leitfähigkeit, Konzentration, Widerstand (MΩ)	Widerstand		
Meßzelle	2-Elektroden-Meßzelle, Zellkonstante 4-Elektroden-Meßzelle, Zellkonstante	2-Elektroden-Meßzelle k=0,01	ja	
Einheit für Temperaturmessung	Celsius [°C], Fahrenheit [°F], Kelvin [K]	Celsius [°C]		X
Temperaturkompensation	manuell (MTC) automatisch (ATC)	ATC		
Kompensationstemperatur (nur bei MTC)	-35,0 ... 250,0 °C	25 °C		
Meßprinzip	Einkreismessung	Einkreismessung		X
Eingangskontakt	Hold, Fernumschaltung (Nur bei Erweiterung mit Karte FCXI)	Hold		X
Relaisfunktion	Wartung, Grenzwert (bei Grundausstattung)	Wartung		X
	NAMUR ¹⁾ / GW, 1 x GW / Chemoclean, 2 x GW / Chemoclean (bei Ausstattung mit Zusatzmodul FCYK)	NAMUR ¹⁾ / GW		X
NAMUR-Kontakte ¹⁾	Öffner, Schließer	Schließer		X
Ausfallrelais	Wischkontakt, Dauerkontakt	Dauerkontakt		X
Kontaktzuordnung Störung	auf Wartungskontakt, auf keinen Kontakt	Wartungskontakt		X

6.3 Messen

6.3.1 Übersicht Meßaufbau und Art der Temperaturkompensation

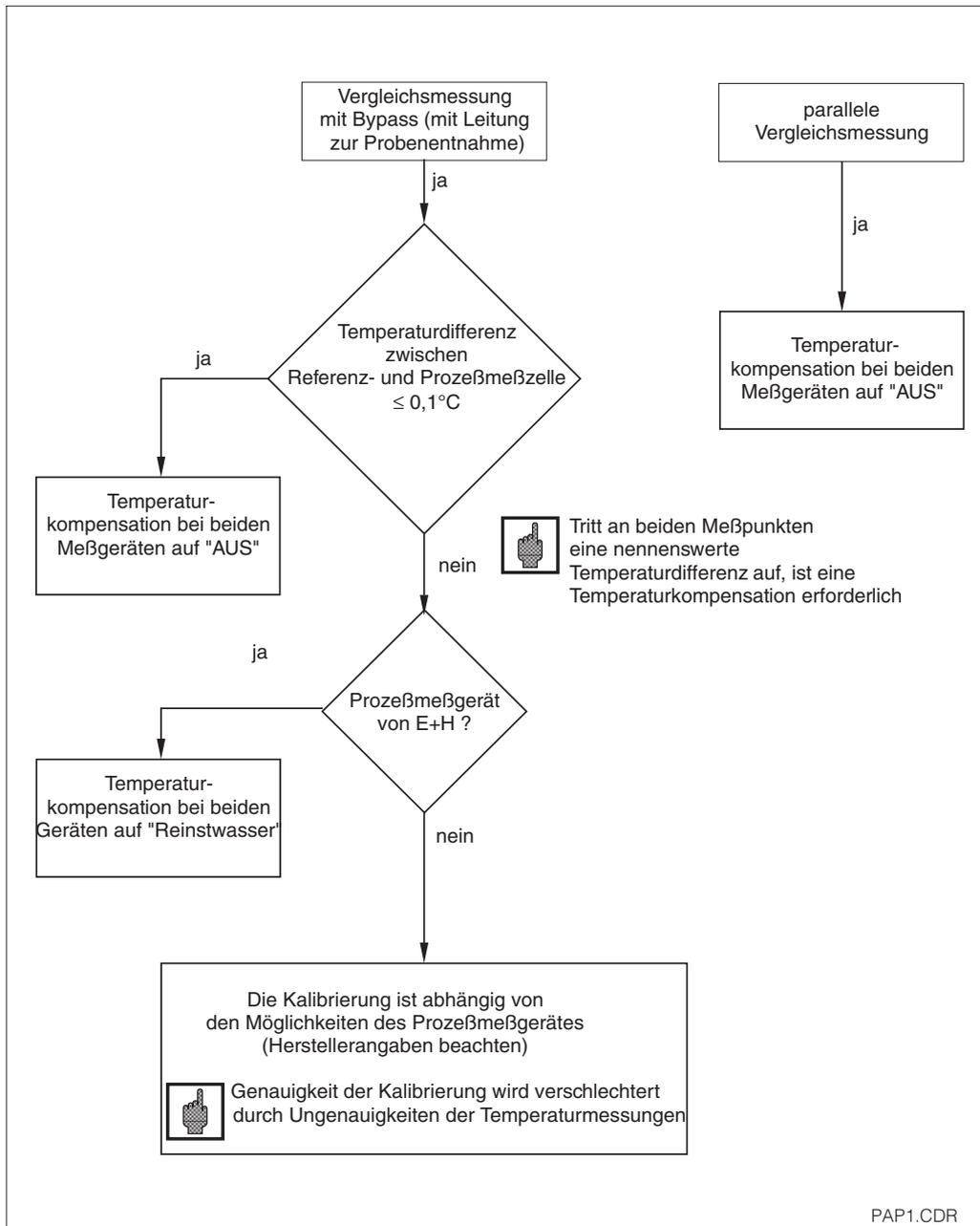


Bild 6.1 Vergleich Bypass- und parallele Vergleichsmessung

PAP1.CDR

6.3.2 Parallele Vergleichsmessung

Da die Temperatur der Referenz- und Prozeßmeßzelle gleich ist, wird keine Temperaturkompensation nötig.

Nach korrektem Anschluß der Durchflußarmatur und des Mycom CLM 152 ist ein sofortiges Messen möglich ("IN 2" verwenden und Blindstopfen auf "IN 1" schrauben).

6.3.3 Vergleichsmessung mit Bypass

Bei der Vergleichsmessung mit Bypass (mit separater Leitung zur Probenentnahme) muß sichergestellt werden, daß die Temperatur an beiden Zellen identisch ist.

Dieser Zustand kann durch einen kurzen Schlauchanschluß bei mäßigen Flüssigkeitstemperaturen erzielt werden (Temperaturdifferenz $\leq 0,1$ °C).

Dann führt man eine Temperaturmessung mit ConCal durch und kalibriert den Temperaturmeßfühler der Prozeßmeßzelle.

Anschließend kann die Kalibrierung für die Leitfähigkeitsmessung durchgeführt werden.

Sind die Temperaturen bei der Vergleichsmessung nicht identisch, muß mit der kompensierten Leitfähigkeit kalibriert werden. Verwenden Sie bei E+H Geräten die Kompensationsart "Reinstwasser". Prozeßmeßgeräte eines anderen Herstellers werden nach Herstellerangaben kalibriert.

6.4 Geräte-Reset durchführen

Wird ein Rücksetzen des Meßumformers auf die ursprünglichen Werkseinstell­daten ge­wünscht oder durch Fehleinstellung nötig,

müssen die Einstellugen für den Meßbetrieb neu eingegeben werden (Meßart, Meßzelle, Meßprinzip): .

Tastensequenz für "Reset durchführen":

Auswahl von:					
	Service		Spezialist		Werks-einstellungen

Auswahl von:			
alle Daten			zurück in Meßbetrieb

Tastenfolge für "Voreinstellungen":

Auswahl von:

	Spezialist		Geräte- daten	System konfig.	Meßgröße	Widerstand		2EI. 0.01
--	------------	--	------------------	-------------------	----------	------------	--	-----------

Auswahl von:

	Temperatur	Temp.- komp.		keine Komp.	Temperatur	Temperatur- messung	
--	------------	-----------------	--	-------------	------------	------------------------	--

Auswahl von:

auto- matisch	Wert berechnen: Istwert + Offset = neuer Istwert (Offset aus Zertifikat)	neuer Istwert eingeben	Eingestellten Wert mit Zertifikat vergleichen
------------------	---	------------------------	--

Auswahl von:

	Zellkonstante aus Zertifikat	Zellkonstante eingeben	in Meßbetrieb zurück
--	------------------------------	------------------------	----------------------



Achtung:

Es wird nocheinmal darauf hingewiesen, daß nach jedem Geräte- Reset oder Wechsel der Meßart diese Einstellungen vorgenommen werden müssen. Werden diese Einstellungen nicht ordnungsgemäß ausgeführt, kommt es zu Fehlmessungen.

7 Wartung und Service

7.1 Reinigung

Zur Reinigung von Tastatur und Gehäuse des Mycom CLM 152 sowie des Koffers empfehlen wir tensidhaltige, nicht scheuernde Neutralreiniger.



Hinweis:

Bei Verwendung von konzentrierten Säuren oder Laugen, Benzylalkohol, Methylenchlorid und Hochdruckdampf übernehmen wir keine Gewähr.

Beim Einsatz der Durchflußarmatur mit der Referenzmeßzelle wird keine weitere Reinigung vorgesehen, da bei sachgemäßer Verwendung im Rein- und Reinstwasserbereich (siehe Kapitel 3-3.1) keine Verunreinigungen auftreten.

Sollte trotzdem eine Reinigung notwendig sein, kann mit heißem reinen Wasser gespült werden.

7.2 Sicherungsaustausch bei Mycom CLM 152

ConCal-Ausführung:

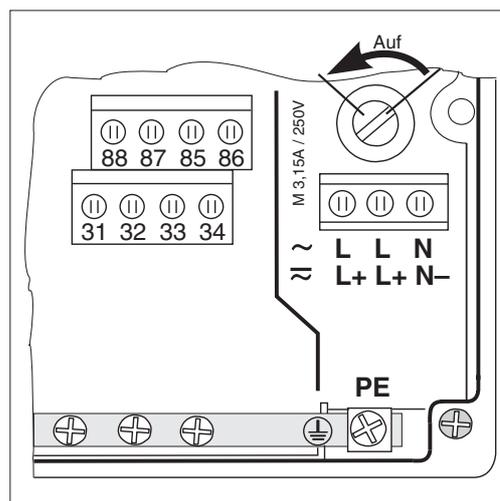


Bild 7.1 Sicherungshalter in der ConCal-Ausführung

Sicherungshalter mit einem Schraubendreher in Pfeilrichtung öffnen (siehe Abb. 7.1) und defekte Sicherung gegen eine vom Typ M 3.15 A / 250 V austauschen.

7.3 Reparatur

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.

7.4 Rekalibrierung

Wir empfehlen, das ConCal Kalibrierset jährlich bei E+H rekalibrieren zu lassen. Sie erhalten dann ein aktualisiertes Werks-Kalibrierzertifikat.

8 Anhang

8.1 Technische Daten ConCal

Außenmaße Koffer (LxBxH)	520 x 340 x 165 mm
Gewicht	10 kg
Meßgerät	Mycom CLM 152
Meßbereich	$\mu\text{S}/\text{cm}$ oder $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$; einstellbar
Kabellänge	5 m
Meßzelle	CLS 15
Spannungsversorgung	230V 50Hz / 115V 50Hz
Temperaturbereich der Flüssigkeit	0 ... 100 °C
Durchflußarmatur	
Einbauplätze	1 bis 2 für 1/2" NPT Gewinde
Temperaturbereich	0 ... 100°C
Druck	max. 6 bar
Minstdurchfluß	30 l/h
Material	PVDF
Anschlüsse	
Zulauf	G 1/2"
Ablauf	G 1/2"
Entlüftung	1/2" NPT
Fehlerrechnung	
Kalibrierung werksseitiges Referenzsystem ($k = 1 \text{ cm}^{-1}$) bei 149 $\mu\text{S}/\text{cm}$	
Fehlergrenze Kalibrierlösung	0,5%
Max. Anzeigeabweichung werksseitiges LF-Meßgerät bei 149 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0,2%
Kalibrierung ConCal bei ca. 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (oder 200 $\text{k}\Omega \cdot \text{cm}$)	
Max. Anzeigeabweichung werksseitiges LF-Meßgerät bei 200 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$	0,6%
Max. Anzeigeabweichung LF-Meßgerät ConCal bei 200 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$	0,6%
Summe aller Fehler	$\Sigma = 1,9\%$
Unberücksichtigt bleibt die Veränderung der Zellkonstante der Referenzmeßzelle beim Leitfähigkeitsbereich zwischen 149 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$	

8.2 Technische Daten Mycom CLM 152

Widerstandsmessung

Meß- und Anzeigebereiche spezifischer Widerstand

Zellkonstante k	Meßbereich (MB) ¹⁾	Anzeigebereich (AB)
0,01 cm ⁻¹	20,0 kΩcm ... 100,0 MΩcm	20,0 kΩcm ... 37,99 MΩcm

Betriebsmeßabweichung ²⁾Anzeige ±0,5% ±2 Digits vom Meßwert
 Wiederholbarkeit ²⁾ ±0,1% ±2 Digits vom Meßwert
 Referenztemperatur einstellbar -35 ... +250 °C, typ. +25 °C
 Meßfrequenz 128 ... 1024 Hz
 Meßspannung ≤ 150 mV
 Leitfähigkeits-Signalausgang
 Strombereich 0 / 4 ... 20 mA
 Betriebsmeßabweichung ²⁾ max. 0,5% vom Strombereichsendwert
 Bürde max. 600 Ω
 Übertragungscharakteristik linear, bilinear, logarithmisch, hyperbolisch, inv. hyperbolisch

Temperatur-Messung

Temperatur-Sensor Pt 100 (3-Leiter-Schaltung)
 Meßbereich (MB, auch in °F und K darstellbar) -35 ... +250 °C
 Meßwertauflösung 0,1 °C
 Betriebsmeßabweichung ²⁾ Anzeige max. 0,5 % vom MB
 Reproduzierbarkeit max. 0,1 % vom MB
 Temperatur-Signalausgang
 Strombereich 0 / 4 ... 20 mA
 Betriebsmeßabweichung ²⁾ max. 0,5% vom Strombereichsendwert
 Bürde max. 600 Ω
 Temperatur-Signalausgang Übertragungsbereich einstellbar Δ 28,5 ... Δ 285 °C

- 1) Das Gerät verfügt in jedem Meßbereich über vier interne Schaltstufen.
 Damit werden automatisch maximale Genauigkeit und Auflösung erreicht.
 2) gemäß DIN IEC 746 Teil 1, bei Nennbetriebsbedingungen

Grenzwert- und Alarmfunktionen

Funktion	Grenzwertgeber
Funktionsart	MIN oder MAX
Sollwerteinstellungen (in Absolutwerten)	0 ... 100% vom AB
Hysterese für Schaltkontakte (in Absolutwerten)	1 ... 10% vom AB
Anzug- / Abfallverzögerung	0 ... 7200 s
Alarmschwelle	0,5 ... 100 % vom AB
Alarmverzögerung	0 ... 6000 s

Elektrische Anschlußdaten und Anschlüsse

Hilfsenergie AC	115 / 230 V +10 / -15 %
Frequenz	47 ... 64 Hz
Leistungsaufnahme	max. 10 VA
Kontaktausgänge (optional)	potentialfreie Wechselkontakte umschaltbar als Schließer oder Öffner
Schaltstrom	max. 3 A
Schaltspannung	max. 250 VAC / 125 VDC
Schaltleistung	max. 750 VA
Signalausgänge	2 x 0 / 4 ... 20 mA, potentialgetrennt gegen die übrigen Stromkreise, jedoch nicht untereinander
Trennspannung	270 V _{eff}
Klemmen, maximaler Kabelquerschnitt	2,5 mm ²

Allgemeine technische Daten

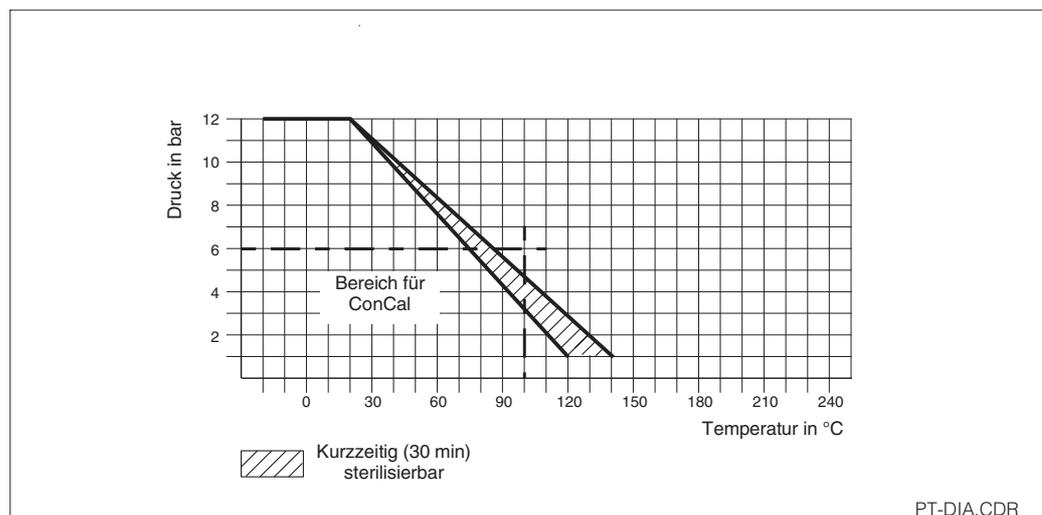
Meßwert-Anzeige	beleuchtetes LC-Display mit Punktmatrix, 128 x 64 dots
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
Störaussendung	gem. EN 50081-1, 01.92
Störfestigkeit	gem. EN 50082-2, 03.93
Nennbetriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-10 ... +55 °C
Relative Feuchte	10 ... 95% nicht kondensierend
Hilfsenergie AC	115 / 230 V +10 / -15 %
Frequenz	47 ... 64 Hz
Hilfsenergie DC	24 V, +20 / -15 %
Grenzbetriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-20 ... +60 °C
Lager- und Transporttemperatur	-25 ... +85 °C

Mechanische Daten

Abmessungen(HxBxT)	247 x 167 x 111 mm
Gewicht	max. 6 kg
Schutzart	IP 65
Materialien	
Gehäuse	GD-ALSi 12 (Mg-Anteil < 0,05 %), kunststoffbeschichtet
Front	Polyester, UV-beständig

8.3 Technische Daten CLS 15

Zellschaft	PES (Polyethersulfon)
Elektroden	V4A (1.4435) poliert
Oberflächenrauhtiefe	Rz 2 μm
Zellkonstante k	0,01/cm
Qualitäts-Zertifikat	mit Angabe der Materialien und der individuellen Zellkonstante
Meßbereich für k = 0,01/cm	0,02 $\mu\text{S/cm}$ bis 20 $\mu\text{S/cm}$
Thermofühler	Pt 100
Anschluß	Stecker mit Pg 11-Verschraubung für Meßkabelanschluß
Schutzart	IP 67
Max. Temperatur	120°C
Max. Druck	12 bar (20°C)
Einschraubgewinde	1/2" NPT
Clamp-Anschluß	1 1/2"



8.4 Kalibrierzertifikat

Werks-Kalibrierzertifikat



Endress+Hauser Conducta
Gesellschaft für Meß- und Regeltechnik mbH.+Co.
Dieselstraße 24, D-70839 Gerlingen

erklärt in alleiniger Verantwortung, daß die Produkte

Kalibrierkoffer ConCal

Serien-Nr. 10004

mit

Mycom CLM 152

und

Leitfähigkeits-Meßzelle CLS 15 ($k=0,01 \text{ cm}^{-1}$)

auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen
oder normativen Dokumenten übereinstimmen:

Kalibrierung in Anlehnung an
ASTM Standard D 5391-93 und
ASTM Standard D 1125 mit
NIST Standard Reference Material
gemäß Anlagen 1 bis 3

Quality made by
Endress+Hauser



ISO 9001

Endress + Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis



ZERT-D1.TIF

Factory Calibration Certificate Werks-Kalibrierzertifikat

Endress+Hauser



Enclosure / Anlage 1/3

Calibration set / Kalibrierset ConCal
Serial no. / Serien-Nr.: **10004**

Measuring Instrument / Meßgerät Mycom CLM 152
Order Code / Bestell-Code CLM152-A1A0A10A
Serial No./ Serien-Nr.: **402559**

Date Calibrated / Kalibrierdatum: **24.09.97**

Recommended Recalibration /
Empfohlene Nachkalibrierintervalle: 1 Year / Jahr

Test Method / Kalibrierverfahren ASTM Standard D 5391-93

Meas. resistance Meßwiderstand	Cal. value Kalibrierwert	Meas. value Meßwert	Difference Abweichung
-----------------------------------	-----------------------------	------------------------	--------------------------

Conductivity measurement / Leitfähigkeitsmessung

1,800 k Ω	180,0 k Ω cm	180,326	-0,326
18,00 k Ω	1800 k Ω cm	1806,763	-6,763
180,0 k Ω	18,00 M Ω cm	18,025	-0,025

Temperature measurement / Temperaturmessung

109,90 Ω	25,4 °C	25	0,4
119,56 Ω	50,4 °C	50,14	0,26
138,66 Ω	100,5 °C	100,32	0,18

Factory setting see operating instructions ConCal BA 163C/07/en
Geräte-Werkseinstellung siehe Betriebsanleitung ConCal BA 163C/07/de

Calibration Standard for Measuring resistors / Kalibrierstandard für Meßwiderstände

Manufacturer / Hersteller: **Hewlett-Packard**
Type / Typ: **3458**
Serial No./ Serien-Nr.: **A 96123**
DKD-Zertifikat-Nr.: **DKD-K-02201**

Company stamp/ Firmenstempel, Date/Datum:
Workinspector/Werkssachverständiger

SD 030C/07/A3/05.97

Endress + Hauser
CON Calibration
M: 95.03.97
E: ...

ZERT-2.TIF

Factory Calibration Certificate Werks-Kalibrierzertifikat

Endress + Hauser



Enclosure / Anlage 2/3

Calibration set / Kalibrierset **ConCal**
Serial no. / Serien-Nr.: **10004**

Conductivity Measuring Cell / Meßzelle **CLS 15**
Order Code / Bestell-Code **CLS15-A1A1A**
Serial no./ Serien-Nr.: **50978**

Date Calibrated / Kalibrierdatum: **24.09.97**
Recommended Recalibration /
Empfohlene Nachkalibrierintervalle: 1 Year / Jahr

Test Method / Kalibrierverfahren ASTM Standard D 5391-93

Conductivity / Leitfähigkeit		k= 0,01 cm ⁻¹ :	
Cal. value	Meas. value	Cell constant	
Kalibrierwert	Meßwert	Zellkonstante	
Ref. in µS/cm	CLS 15 in µS/cm	CLS 15 in cm⁻¹	
5,727	5,646	0,0101	
Cal. temperature	Meas. value	Temp. offset	
Kalibriertemp. in °C	Meßwert in °C	CLS 15 in °C	
32,73	32,8	-0,1	

Calibration Standards / Kalibrierstandards

Reference cell / Vergleichsmeßzelle

Manufacturer / Hersteller: **Endress+Hauser Conducta**
Type / Typ: **CLS-TSP3567**
No. / Nr.: **L 12750**
Cell constant / Zellkonstante: **1.000 / cm**
Cal. Standard Ref. Cell: **0.949 / cm**

Thermometer

Manufacturer / Hersteller: **Testo**
Type / Typ: **Einbaufühler 06121 1714/608**
DKD-Zertifikat-Nr.: **DKD 09635**

Company stamp/ Firmenstempel, Date/Datum:
Workinspector/Werkssachverständiger

SD 030C/07/A3/05.97

Endress + Hauser
CONDUCTA Gesellschaft für
Mess- und Regeltechnik mbH + Co.
Dieseistr. 24, 70839 Gerlingen

ZERT-3.TIF

Factory Calibration Certificate Werks-Kalibrierzertifikat

Endress + Hauser



Enclosure / Anlage 3/3

Calibration bag / Kalibrierkoffer ConCal
Serial no. / Serien-Nr.: 10004

Conductivity Measuring Cell / Meßzelle CLS 15
Order Code / Bestell-Code CLS15-A1A1A
Serial no./ Serien-Nr.: 50978

Date Calibrated / Kalibrierdatum: 24.09.97

Recommended Recalibration /
Empfohlene Nachkalibrierintervalle: 1 Year / Jahr

Test Method / Kalibrierverfahren: ASTM Standard D 5391-93

Pt 100 calibration / Kalibrierung

Cal. temperature Kalibriertemp. in °C	Meas. value Meßwert in °C
5,080	4,8
50,420	49,7
80,440	79,6

Isolation resistance / Isolationswiderstand

Measured value

Meßwert

Inner electrode / Innenelektrode - Pt 100

> 10 MΩ

Outer electrode / Außenelektrode - Pt 100

> 10 MΩ

Calibration Standards / Kalibrierstandards**Reference resistor / Meßwiderstand**

Manufacturer / Hersteller: Hewlett-Packard
Type / Typ: 3458
Serial No. / Serien-Nr.: A 9666
DKD-Zertifikat-Nr.: DKD-K-02201

Thermometer

Manufacturer / Hersteller: Testo
Type / Typ: Einbaufühler 06000 9999/703
DKD-Zertifikat-Nr.: DKD 11280

Company stamp/ Firmenstempel, Date/Datum:
Workinspector/Werkssachverständiger

SD 030C/07/A3/05.97

Endress + Hauser
CONDUCTA Gesellschaft für
Mess- und Regeltechnik mbH + Co.
Dieselstr. 24, 70839 Gerlingen

ZERT-4.TIF

8.5 Stichwortverzeichnis

A

Abbauen	11
Alarmfunktion	3
Anschließen	11
Anschluß	11
Anschlußbeispiele	26
Anzeige	12
Ausgasung	9
Auspacken	8

B

Bedienelemente	12
Bedienkonzept	13
Bedienung	12-14
Bestimmungsgemäße Verwendung	3
Blasen	9
Blasenfalle	9
Bypass	9, 18

C

Clamp Anschluß	6
CLS 15	5

D

Datensicherheit	3
Datum	15
Diagnose	13
direkte Vergleichsmessung	6, 8
Display	12
DKD	4
Durchflußarmatur	6, 8
Durchflußregulierventil	6
Durchflußüberwachung	6, 10

E

Editierstelle	13
Einheit der Temperaturmessung	15
Einsatzbereiche	4
Einstellen	15-21
Einstellen der Gerätekonfiguration	15-21
Elektromagnetische Verträglichkeit	3
Enter	13
Entlüftung	9
Entlüftungsöffnung	9
Entsorgen	11
Entsorgung	11

F

Fachpersonal	3
Funktion der Tasten	13

G

Geräte-Identifikationskarte	8
Gerätebeschreibung	4-7
Grundeinstellungen	15

H

Hydrocyclon	9
-----------------------	---

I

Inbetriebnahme	15
Installation	8-11

K

Kalibrierarmatur	9
Kalibrierung	13
Konformitätserklärung	2
Kontrast	15

L

Lagern	8
LED	12
Leistungsaufnahme	25
Leistungsmerkmale	4
Leitfähigkeitssensoren	8
Lieferumfang	8

M

Menüsprache	15
Meßaufbau	8, 17
Meßeinrichtung	4
Meßkammer	9
Meßmodus	15
Messen	15-21
Messung	13
Mindestdurchfluß	10
Montieren	8

N

Nennbetriebsbedingungen	25
NIST	4

P

Parallele Vergleichsmessung	8, 18
Parametrieren	13

R

Referenzmeßzelle	5, 7
Reinigung	22
Reinstwasser	5
Reinwasser	5
Rekalibrierung	6
Reparatur	22
Reset	19
Rund-Stecker	5

S

Service	22
Sicherheit	3
Sicherheitseinrichtungen	3
Sicherheitshinweise	3
Sicherung	22
Sicherungsaustausch	22
SRM	4
Stromausfall	3
Symbole	2

T			
Tasten	12-13	Verpacken	11
Technische Daten	23, 25	Verwendung, bestimmungsgemäße	3
Technische Daten CLS 15	26	Voreinstellungen	20
Technische Daten ConCal	23	W	
Temperatur-Messung	24	Wartung	22
Temperaturkompensation	5	Werkskalibrierzertifikat	7
Temperaturoffset	4	Wiederverpacken	11
Temperaturoffset	7	Z	
Transportieren	8	Zellkonstante	4, 7
U		Zertifikate	7
Uhrzeit	15	Zubehör	6
V		Zugangsberechtigung	3
Vergleichsmessung direkt	8	Zweiwegeventil	6
Vergleichsmessung mit Bypass	6, 9, 18		
Vergleichsmessung parallel	6, 8, 18		

Europe

Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Wien
Tel. (02 22) 8 80 56-0, Fax (02 22) 8 80 56-35

Belarus

Belorgsintez
Minsk
Tel. (01 72) 26 31 66, Fax (01 72) 26 31 11

Belgium / Luxembourg

□ Endress+Hauser S.A./N.V.
Brussels
Tel. (02) 2 48 06 00, Fax (02) 2 48 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

Cyprus

I+G Electrical Services Co. Ltd.
Nicosia
Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90

Czech Republic

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

Denmark

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

Estonia

Elvi-Aqua-Teh
Tartu
Tel. (07) 42 27 26, Fax (07) 42 27 27

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. (0 76 21) 9 75-01, Fax (0 76 21) 9 75-555

Great Britain

□ Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (01 61) 2 86 50 00, Fax (01 61) 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

Iceland

Vatnshreinsun HF
Reykjavik
Tel. (00354) 88 96 16, Fax (00354) 88 96 13

Ireland

Flomeaco Company Ltd.
Kildare
Tel. (0 45) 8 68 6 15, Fax (0 45) 8 68 6 82

Italy

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

Latvia

Raita Ltd.
Riga
Tel. (02) 26 40 23, Fax (02) 26 41 93

Lithuania

Agava Ltd.
Kaunas
Tel. (07) 20 24 10, Fax (07) 20 74 14

Netherlands

□ Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (0 35) 6 95 86 11, Fax (0 35) 6 95 88 25

Norway

□ Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (0 32) 85 10 85, Fax (0 32) 85 11 12

Poland

□ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Warsaw
Tel. (0 22) 6 51 01 74, Fax (0 22) 6 51 01 78

Portugal

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

Romania

Romconseng SRL
Bucharest
Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 10 16 34

Russia

Avtomatika-Sever Ltd.
St. Petersburg
Tel. (08 12) 5 56 13 21, Fax (08 12) 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. (0 61) 1 59 22 17, Fax (0 61) 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. (0 61) 7 15 62 22, Fax (0 61) 7 11 16 50

Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
Istanbul
Tel. (02 12) 2 75 13 55, Fax (02 12) 2 66 27 75

Ukraine

Industria Ukraïna
Kiev
Tel. (0 44) 2 68 52 13, Fax (0 44) 2 68 52 13

Africa

Morocco

Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 24 13 38, Fax (02) 40 26 57

South Africa

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

Tunisia

Controle, Maintenance et Regulation
Tunis
Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95

America

Argentina

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

Bolivia

Tritec S.R.L.
Cochabamba
Tel. (0 42) 5 69 93, Fax (0 42) 5 09 81

Brazil

Servotek
Sao Paulo
Tel. (0 11) 5 36 34 55, Fax (0 11) 5 36 30 67

Canada

□ Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (9 05) 6 81 92 92, Fax (9 05) 6 81 94 44

Chile

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

Colombia

Colsein Ltd.
Santafe de Bogota D.C.
Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 78 68

Costa Rica

EURO-TEC S.A.
San Jose
Tel. (0506) 2 96 15 42, Fax (0506) 2 96 15 42

Ecuador

Inselec Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 46 18 33, Fax (02) 46 18 33

Guatemala

ACISA Automatizaci3n Y Control
Ciudad de Guatemala, C.A.
Tel. (02) 334 59 85, Fax (02) 332 74 31

Mexico

Endress+Hauser Instruments International
Mexico City Office, Mexico D.F.
Tel. (05) 568 96 58, Fax (05) 568 41 83

Paraguay

INCOEL S.R.L.
Asuncion
Tel. (021) 20 34 65, Fax (021) 2 65 83

Peru

Esim S.A.
Lima
Tel. (01) 4 71 46 61, Fax (01) 4 71 09 93

Uruguay

Circular S.A.
Montevideo
Tel. (02) 92 57 85, Fax (02) 92 91 51

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

Asia

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

Japan

□ Sakura Endress Co., Ltd.
Tokyo
Tel. (4 22) 54 06 11, Fax (4 22) 55 02 75

Malaysia

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

Pakistan

Speedy Automation
Karachi
Tel. (021) 7 72 29 53, Fax (021) 7 73 68 84

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 Korea

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

Taiwan

Kingjarl 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

Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.
Ho Chi Minh City
Tel. (08) 8 33 52 25, Fax (08) 8 33 52 27

Iran

Telephone Technical Services Co. Ltd.
Tehran
Tel. (021) 8 74 67 50 54, Fax (021) 8 73 72 95

Israel

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

Jordan

A.P. Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 55 92 83, Fax (06) 55 92 05

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

Lebanon

Network Engineering Co.
Jbeil
Tel. (01) 325 40 52, Fax (01) 994 40 80

Sultanate of Oman

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

United Arab Emirates

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

Yemen

Yemen Company for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 23 06 65, Fax (04) 21 23 38

Australia + New Zealand

Australia

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

New Zealand

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

All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
Weil am Rhein, Germany
Tel. (0 76 21) 9 75-02, Fax (0 76 21) 9 75 34 5

□ Unternehmen der Endress+Hauser-Gruppe



50087268

Endress + Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis

