

5081-A HART Zweileiter-Messumformer für Chlor, Sauerstoff und Ozon



Wichtige Instruktionen und Mitteilungen

Lesen Sie diese Seite, bevor Sie sich mit dem weiteren Inhalt der Kurzanleitung vertraut machen.

Die von Emerson Process Management entwickelten und hergestellten Geräte werden hinsichtlich der Einhaltung der verschiedensten nationalen und internationalen Standards getestet. Da es sich um technisch anspruchsvolle Geräte handelt, müssen diese zur Gewährleistung der Spezifikationen fachgerecht installiert und gewartet werden. Die nachfolgenden Hinweise sollten daher genau befolgt und in Ihr Sicherheitskonzept eingebunden werden. Dies betrifft die Installation, den normalen Betrieb sowie die Wartung der Geräte.

Das Nichteinhalten der Hinweise in diesem Handbuch kann zu gefährlichen Situationen für Ihr Personal führen. Weiterhin können erhebliche Schäden an Produktionsanlagen oder kommunalen Einrichtungen oder den Geräten selbst auftreten. Schenken Sie deshalb folgenden Punkten unbedingte Beachtung:

- Lesen Sie sich sehr sorgfältig alle Instruktionen und Hinweise zur Installation, zum Betrieb und zur Wartung der von Emerson Process Management gelieferten Geräte durch. Das Nichtbeachten der Hinweise in diesem Handbuch oder Fehler bei der Bedienung der Geräte können zu gefährlichen Situationen, dem Tode, gesundheitlichen Schäden, der Zerstörung der Gebrauchsfähigkeit des Gerätes sowie dem Verlust der Gewährleistung führen. weichungen von der Spezifikation eintreten.

- Vergewissern Sie sich, dass das gelieferte Gerät mit der Bestellung übereinstimmt. Beachten Sie auch, dass das der Lieferung beiliegende Handbuch oder die Dokumentation zu den gelieferten Geräten passt. Ist dies nicht der Fall, so wenden Sie sich an die nächste Niederlassung von Emerson Process Management.
- Bewahren Sie die Dokumentation ordnungsgemäß auf, denn diese enthält auch Verweise auf benötigte Ersatzteile und Verweise zur Behebung leichter Fehler.
- Sollten Sie eine Instruktion oder Bemerkung in diesem Handbuch nicht verstehen, so wenden Sie sich ebenfalls an Emerson Process Management.
- Informieren und unterrichten Sie Ihr Personal im Umgang, in der Installation, über den Betrieb und über die Wartung der Geräte. Installieren Sie die Geräte wie im Handbuch dargestellt und in Übereinstimmung mit den national gültigen Normen und Gesetzen.
- Falls Ersatzteile in die Geräte eingebaut werden müssen, so sorgen Sie bitte dafür, dass nur qualifizierte Personen Reparaturen durchführen und Ersatzteile von Emerson Process Management eingesetzt werden. Andererseits können hohe Risiken für den Betrieb der Geräte bzw. Ab-



Achtung

Wird zur Programmierung des Zweileiter-Messumformers ein HART Handterminal Modell 275 benutzt, so muss die entsprechende Software für das Modell 5081-A auf dem Handterminal vorhanden sein.

Ist ein Update der Software des Handterminals notwendig, so wenden Sie sich bitte an die nächste Niederlassung von Emerson Process Management.

ÜBER DIESES DOKUMENT

Diese Betriebsanleitung enthält Anweisungen für die Installation und den Betrieb des Zweileiter-Messumformers 5081-A-HT zur Messung von Chlor, gelöstem Sauerstoff und Ozon. Nachfolgende Liste erklärt die Revisionen dieses Handbuches gegenüber den vorhergehenden Ausgaben.

Revision	Datum	Bemerkungen
A	1/03	Dies ist die Originalausgabe des Produkthandbuches. Dieses Handbuch wurde auf das derzeit gültige Emerson Layout geändert. Kleinere technische Änderungen gegenüber der Originalausgabe wurden eingearbeitet.
B	4/03	Technische Daten wurden modifiziert
C	6/03	Die Zulassungen zur Errichtung in explosionsgefährdeter Umgebung wurden eingearbeitet.
D	11/03	Geänderte Maßzeichnung Wandmontage des Messumformers 5081A.
E	12/03	Geänderte Tabelle zur Simulation Chlor- und Ozonmessung.
F	8/04	Eingearbeitetes CSA Logo.

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG

Hauptgeschäftsstelle
Argelsrieder Feld 3
82234 Weßling
Tel. (08153) 939-0
Fax (08153) 939-172
<http://www.EmersonProcess.de>

©ROSEMOUNT Analytical 2003

MODELL 5081-A ZWEILEITER-TRANSMITTER

INHALTSVERZEICHNIS

Abschnitt	Seite
1.0 BESCHREIBUNG UND TECHNISCHE DATEN	1
1.1 Merkmale und Anwendungen	1
1.2 Allgemeine technische Daten	2
1.3 Technische Daten Sauerstoff	3
1.4 Technische Daten Freies Chlor	3
1.5 Technische Daten Gesamtchlor	3
1.6 Technische Daten	3
1.7 Anzeige des Messumformers während der Kalibrierung und Programmierung	4
1.8 IR-Fernbedienung	4
1.9 HART Kommunikation	4
1.10 Bestellinformationen	6
1.11 Zubehör	6
2.0 INSTALLATION	7
2.1 Auspacken und Überprüfen	7
2.2 Orientierung des Displays	7
2.3 Installation	7
2.4 Speisespannung und Stromschleife	10
3.0 VERDRAHTUNG	11
3.1 Verdrahtung mit den Sensoren Modell 499A für gelösten Sauerstoff, Chlor und Ozon	11
3.2 Verdrahtung mit den Sensoren Modell 499ACL-01 für freies Chlor und pH-Wert	12
3.3 Verdrahtung mit den Sensoren Modell Hx438 und Gx448	14
4.0 EIGENSICHERE UND EXPLOSIONSGESCHÜTZTE INSTALLATION	15
5.0 ANZEIGE UND BETRIEB	25
5.1 Anzeigen	25
5.2 Infrarot-Fernbedienung - Funktionen der Tasten	26
5.3 Menüstruktur	27
5.4 Diagnosemeldungen	27
5.5 Sicherheit	27
5.6 Anwendung von HOLD	27
6.0 BETRIEB MIT DEM MODELL 275	29
6.1 Hinweise für den Betrieb mit dem Modell 275	29
6.2 Anschluss des HART Handterminals Modell 275	29
6.3 Betrieb	30
7.0 PROGRAMMIERUNG	35
7.1 Allgemein	35
7.2 Grundeinstellungen	35
7.3 Einstellung des Analogwertes	37
7.4 Temperatureinstellungen	39

INHALTSVERZEICHNIS (WEITER....)

Abschnitt	Seite
7.0 PROGRAMMIERUNG (WEITER....)	35
7.5 Anzeige	41
7.6 Werkseinstellungen	43
7.7 HART	43
7.8 Einstellungen der Kalibrierung	44
7.9 Netzfrequenz	46
7.10 pH-Messung	47
7.11 Barometrischer Druck	50
8.0 Kalibrieren der Temperatur	51
8.1 Einleitung	51
8.2 Vorgehensweise	52
9.0 Kalibrieren der Sauerstoffmessung	53
9.1 Einleitung	53
9.2 Vorgehensweise - Nullen des Sensors	54
9.3 Vorgehensweise - Luftkalibrierung	55
9.4 Vorgehensweise - Kalibrieren im Prozess	56
10.0 Kalibrieren der Messung von freiem Chlor	57
10.1 Einleitung	57
10.2 Vorgehensweise - Nullen des Sensors	58
10.3 Vorgehensweise - Kalibrieren über den gesamten Messbereich	59
10.4 Vorgehensweise - Doppelbereichskalibrierung	60
11.0 Kalibrieren der Messung von Gesamtchlor	62
11.1 Einleitung	62
11.2 Vorgehensweise - Nullen des Sensors	63
11.3 Vorgehensweise - Kalibrieren über den gesamten Messbereich	64
11.4 Vorgehensweise - Doppelbereichskalibrierung	65
12.0 Kalibrieren der Messung von Ozon	67
12.1 Einleitung	67
12.2 Vorgehensweise - Nullen des Sensors	68
12.3 Vorgehensweise - Kalibrieren über den gesamten Messbereich	69
13.0 Kalibrieren der pH-Messung	70
13.1 Einleitung	70
13.2 Vorgehensweise - Autokalibrierung	71
13.3 Vorgehensweise - Manuelle Kalibrierung	72
13.4 Standardisierung	73
13.5 Anpassen des pH-Slopes	74

INHALTSVERZEICHNIS (WEITER....)

Abschnitt	Seite
14.0 Kalibrieren des Analogsignals	75
14.1 Einleitung	75
14.2 Vorgehensweise	75
15.0 Diagnose	76
15.1 Einleitung	76
15.2 Diagnosemeldungen - Gelöster Sauerstoff	76
15.3 Diagnosemeldungen - Ozon und Gesamtchlor	76
15.4 Diagnosemeldungen - Freies Chlor	77
16.0 Fehlersuche	78
16.1 Warnungen und Fehlermeldungen	78
16.2 Fehlersuche, wenn eine Warnung oder Fehlermeldung angezeigt wird	79
16.3 Temperaturmessung und Probleme beim Kalibrieren	83
16.4 Sauerstoffmessung und Probleme beim Kalibrieren	84
16.5 Messung von freiem Chlor und Probleme beim Kalibrieren	86
16.6 Gesamtchlormessung und Probleme beim Kalibrieren	88
16.7 Ozonmessung und Probleme beim Kalibrieren	89
16.8 pH-Messung und Probleme beim Kalibrieren	91
16.9 Simulation des Eingangsstromes für gelösten Sauerstoff	93
16.10 Simulation des Eingangsstromes für Chlor und Ozon	93
16.11 Simulation eines pH-Wertes	94
16.12 Simulation einer Temperatur	95
16.13 Messen der Referenzspannung	96
17.0 Wartung	97
17.1 Überblick	97
17.2 Wartung des Messumformers	97
18.0 Rücksendungen	99
Appendix A	
Barometrischer Druck als Funktion der Höhe über dem Meeresspiegel	100

LISTE DER TABELLEN

Abschnitt	Seite
7-1 Werkseinstellungen	36
17-1 Ersatzteile für den Messumformer 5081-A	98

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Bild	Titel	Seite
1-1	Anzeige des Messumformers während des Kalibrierens und der Programmierung	4
1-2	Infrarot-Fernbedienung	4
1-3	HART Kommunikation	4
1-4	Montagemaße und mechanische Abmessungen	5
2-1	Montage an einer Wand	8
2-2	Gebrauch des Rohrmontagesatzes	9
2-3	Anforderungen an die Speisespannung und die Bürde	10
2-4	Speisespannung und Stromschleife	10
3-1	Amperometrische Sensoren Standardkabel	11
3-2	Amperometrische Sensoren mit EMI/RFI Kabel oder Kabel mit Variopolbuchse VP6.0	11
3-3	Sensor für freies Chlor mit Standardkabel und pH-Sensor 399-09 ohne internen Vorverstärker	12
3-4	Sensor für freies Chlor mit Standardkabel und pH-Sensor 399-14 mit internen Vorverstärker	12
3-5	Sensor für freies Chlor mit Standardkabel und pH-Sensor 399-09-62 ohne internen Vorverstärker	13
3-6	Sensor für freies Chlor mit EMI/RFI Kabel oder Kabel mit Variopolbuchse VP6.0 sowie pH-Sensor 399VP-09 ohne internen Vorverstärker	13
3-7	Sensor für freies Chlor mit EMI/RFI Kabel oder Kabel mit Variopolbuchse VP6.0 sowie pH-Sensor 399-14 mit internen Vorverstärker	13
3-8	Sensor für freies Chlor mit EMI/RFI Kabel oder Kabel mit Variopolbuchse VP6.0 sowie pH-Sensor 399VP-09-62 ohne internen Vorverstärker	13
3-9	Sensoren Hx438 und Gx448	14
4-1	FMRC Explosionsgeschützte Installation.....	15
4-2	Bezeichnungsschild des Messumformers bei Zulassung für eigensichere Installation nach FM	16
4-3	Eigensichere Installation nach FM	17
4-4	Bezeichnungsschild des Messumformers bei Zulassung für eigensichere Installation nach CSA	19
4-5	Eigensichere Installation nach CSA	20
4-6	Bezeichnungsschild des Messumformers bei Zulassung für eigensichere Installation nach ATEX	22
4-7	Eigensichere Installation nach ATEX	23
5-1	Prozessanzeige	25
5-2	Anzeige im Programmiermodus	25
5-3	Infrarotfernbedienung und Bezeichnungsschild	26
5-4	Menüstruktur	28
6-1	Anschluss des HART Handterminals	29
6-2	Menüstruktur HART Handterminal	31
9-1	Sensorstrom als Funktion der Konzentration an gelöstem Sauerstoff.....	53
10-1	Sensorstrom als Funktion der Konzentration an freiem Sauerstoff.....	57
10-2	Doppelbereichskalibrierung	60
11-1	Bestimmung von Gesamtchlor	62
11-2	Sensorstrom als Funktion der Konzentration an Gesamtchlor	62
11-3	Doppelbereichskalibrierung	65
12-1	Sensorstrom als Funktion der Konzentration an Ozon	67
13-1	Kalibrieren von Slope und Nullpunkt	70
14-1	Kalibrieren des Stromausganges	75
16-1	Simulieren des Eingangsstromes für für gelösten Sauerstoff	93
16-2	Simulieren des Eingangsstromes für für Chlor und Ozon	93
16-3	Simulieren eines pH-Wertes	94
16-4	Einstellung eines Dreileiter-Widerstandsthermometers	94
16-5	Simulieren eines Widerstandsthermometers	95
16-6	Überprüfen auf eine vergiftete Referenzelektrode	96
17-1	Explosionszeichnung des Messumformers 5081-A	97

Kapitel 1.0 BESCHREIBUNG UND TECHNISCHE DATEN

- Messung von gelöstem Sauerstoff (ppm und ppb), freiem Chlor, Gesamtchlor und Ozon
- Zweiter Eingang für pH-Elektrode zur automatischen pH-Korrektur bei Messung von freiem Chlor
- Automatische Pufferkalibrierung für pH-Messung
- Robustes Feldgehäuse zum Schutz gegen Witterungseinflüsse und aggressive Atmosphäre
- Einfache Programmierung und Kommunikation über HART-Protokoll (Handterminal Modell 375 oder PC mit AMS-Software)
- Übersichtliches Display mit ständiger Anzeige der Prozessvariablen, der Temperatur sowie des Ausgangssignales



1.1 MERKMALE UND ANWENDUNGEN

Der Messumformer 5081pH ist für die Bestimmung der Konzentration von gelöstem Sauerstoff (ppm, ppb), von freiem Chlor, Gesamtchlor und Ozon in wässrigen Medien konzipiert. Der Messumformer ist kompatibel mit den amperometrischen Sensoren der Baureihe 499A für O₂, Cl₂ und O₃ sowie den dampfsterilisierbaren O₂-Sensoren Hx438 und Gx448.

Bei der Messung von freiem Chlor ist eine manuelle oder eine automatische pH-Korrektur verfügbar. Dies ist notwendig, da der amperometrische Sensor 499A CL nur auf die Anwesenheit hypochloriger Säure reagiert und nicht auf die Summe von Hypochlorit und hypochloriger Säure, die die Gesamtkonzentration an freiem Chlor darstellt.

Die meisten Analytoren und Messumformer anderer Hersteller benötigen eine Ansäuerung der zu messenden Probe, um das gesamte Hypochlorit in hypochlorige Säure zu überführen. Der 5081A führt dagegen automatisch eine Korrektur des Eingangssignales vom Sensor mittels des pH-Wertes durch. Ist der pH-Wert relativ konstant, so kann auch eine manuelle pH-Korrektur programmiert werden.

Der 5081-A führt automatisch eine Temperaturkompensation des Eingangssignals durch und eliminiert dadurch die Temperaturabhängigkeit der Permeabilität der Membran des Sensors 499A.

Der Messumformer 5081-A verfügt über ein robustes IP65-Feldgehäuse aus Aluminium.

Das Display des Messumformers 5081-A unterteilt sich in zwei Bereiche. Der obere, größere Bereich des Displays zeigt den momentanen Prozesswert in ppm oder ppb an. Der untere kleinere Bereich ist im normalen Betriebsmodus zur Anzeige der Prozesstemperatur und des Analogsignals vorgesehen. Im Fehlerzustand wird im unteren Segment des Displays eine einfache und leicht verständliche Fehlermitteilung oder Warnung angezeigt.

Das 4-20 mA-Signal ist skalierbar über den gesamten durch den Sensor bestimmten Messbereich. Bei Auftreten eines Fehlers oder aktivierter HOLD-Funktion kann der Analogwert auf den letzten aktuellen Prozesswert oder einen vorher programmierten Wert zwischen 3,8 bis 22 mA eingefroren werden.

Die Bedienung des 5081-A kann einfach über die IR-Fernbedienung, einen PC mit Asset Management Solutions-Software oder über ein HART-fähiges Leitsystem wie zum Beispiel DeltaV erfolgen. Alle Arten der Bedienung beinhalten im vollen Umfang die Möglichkeiten der Programmierung, Kalibrierung, Standardisierung und Abfrage des Transmitters.

Zur Versorgung des Messumformers 5081-A muss eine Betriebsspannung von minimal 12 VDC am Messumformer anliegen. Die Speisespannung muss so gewählt werden, dass der Spannungsabfall über die Leitung sowie die zum Funktionieren der HART-Kommunikation notwendige Bürde von minimal 250 Ω kompensiert wird. Bei kleinerer Bürde/Speisespannung ist die normale Funktion des Messumformers sowie das Funktionieren der Kommunikation über HART nicht gewährleistet. Maximal zulässig sind ca. 42,4 VDC bei einer Bürde von minimal 600 und maximal 1.848 Ω. Für den eigenständigen Betrieb des Transmitters ist maximal eine Speisespannung von 30 VDC zulässig.

Modell 5081-A

1.2 ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

Gehäuse: IP65-Feldgehäuse (Nema 4x) aus Aluminium, blau lackiert mit Epoxy-Polyester. O-Ringe aus Neopren als Dichtungen zwischen den Deckeln und dem Gehäuse.

Kabeldurchführungen: 3/4" FNPT

Zulässige Umgebungstemperatur: -20...65 °C (-4...149 °F)

Zulässige Lagerungstemperatur: -30...80 °C (-22...176 °F)

Zulässige relative Luftfeuchte: 95 %, nicht kondensierend

Gewicht/Versandgewicht: 4,5/5,0 kg (9 lb/10 lb)

Anzeige: zweizeilig, erste Zeile für Prozessvariable (Sauerstoff, Clor, Ozon), zweite Zeile für Temperatur und Analogausgang, Fehlermeldungen oder Warnhinweise
 Prozessvariable: 4 Segmente, Höhe 20 mm (0,8")
 Temperatur/Analogwert: 7 Segmente, Höhe 7 mm (0,3")
 Anzeige um 90 ° drehbar, bei der Kalibrierung oder Programmierung erscheinen Menüpunkte bzw. Eingabemasken in der zweiten Zeile.

Abmessungen: 160 x 175 x 161, Ø 155 (6,3" x 6,9" x 6,4"), Ø 6,1" (siehe auch Maßzeichnung)

Auflösung der Temperatur: 0,1 °C

Eingangstrom: 0-330 nA; 0,3-4 µA; 3,7-30 µA, 27-100 µA

Wiederholbarkeit (Eingang): ±0,1% vom Bereich

Linearität: 0,3 vom Bereich

Temperaturbereich: 0-100 °C (0-150 °C für dampfsterilisierbare Sensoren)

Genauigkeit der Temperaturmessung mit 22k NTC:

±0,5 °C zwischen 0 und 50 °C, ±1 °C über 50 °C

Digitale Kommunikation:

HART: PV-, SV-, TV- und 4V-Zuweisung Prozessvariable (Sauerstoff, Ozon, Chlor), Temperatur, pH und Sensorstrom

Elektromagnetische Abstrahlung: EN-61326

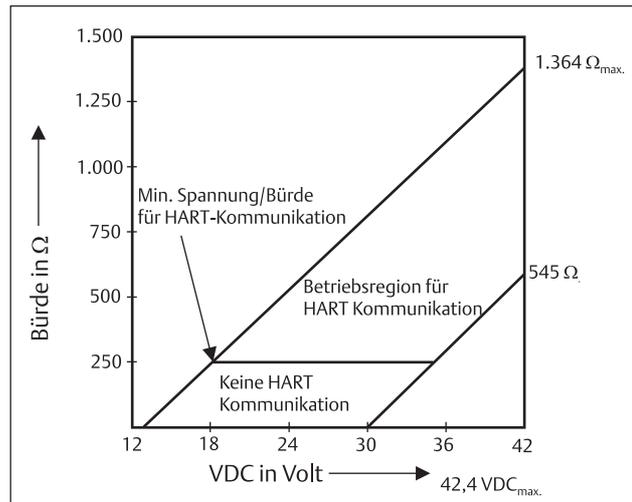
Störfestigkeit: EN-61326



Speisespannung, Bürde: Minimale Speisespannung 12 VDC, Speisespannung muss den Spannungsabfall über das Kabel sowie die notwendige Bürde von mindestens 250 Ω für die HART-Kommunikation berücksichtigen, maximal zulässige Speisespannung 42,4 VDC (bei eigensicherer Betriebsart 30 VDC). Die graphische Darstellung zeigt die erforderliche Speisespannung, um an den Anschlussklemmen des Messumformers mindestens 12 VDC zu gewährleisten (obere Linie) und 30 VDC (Untere Linie) an den Anschlussklemmen, wenn der Strom 22 mA beträgt.

Analogsignal: Zweileitertechnik, 4-20 mA, mit aufmoduliertem, digitalen HART-Signal, skalierbar über den gesamten Messbereich des Sensors

Genauigkeit des Ausganges: ±0,05 mA



ZULASSUNGEN FÜR EXPLOSION-GEFÄHRDETE BEREICHE

Eigensicherheit



Class I, II, III, Division 1
Groups A-G
T4 T_{amb} = 70 °C



Exia Entity
Class I, Groups A-D
Class II, Groups E-G
Class III
T4 T_{amb} = 70 °C



CE 0600 II 1 G
Baseefa03ATEX0099
EEx ia IIC T4
T_{amb} = -20 °C bis +65 °C

Zündsicherheit:



Class I, Div. 2, Groups A-D
Staubexplosionsschutz
Class II & III, Div. 1, Groups E-G
Gehäuseschutzart IP65 (NEMA 4X)



Class I, Div. 2, Groups A-D
verwendbar für Class II, Div. 1 Groups E-G
T4 T_{amb} = 70 °C

Druckfeste Kapselung:



Class I, Div. 1, Groups B-D
Class II Div. 1, Groups E-G
Class III, Div. 1



Class I, Div. 2, Groups B-D
Class II, Groups E-G
Class III
T_{amb} = 65 °C max

1.3 TECHNISCHE DATEN SAUERSTOFF

Messbereich: 0-99 ppm (mg/l); 0-200% Sättigung
Auflösung: 0,01 ppm; 0,1 ppb mit Sensor 499TrDO
Temperaturkorrektur der Permeabilität der Sensormembran: automatisch im Bereich von 0 bis 50 °C (abschaltbar)
Kalibrierung: Luftkalibrierung (Anwender muss nur den Luftdruck angeben) oder Kalibrierung gegen ein geeichtes Messinstrument

EMPFOHLENE SENSOREN:

Modell 499A DO-54 für ppm
Modell 499A TrDO-54 für ppb
Modelle Hx438 und Gx448 für Applikationen mit zyklischer Dampfsterilisation

1.4 TECHNISCHE DATEN FREIES CHLOR

Messbereich: 0-20 ppm (mg/l) als Cl₂
Auflösung: 0,001 ppm
Temperaturkorrektur der Permeabilität der Sensormembran: automatisch im Bereich von 0 bis 50 °C (abschaltbar)
pH-Korrektur: automatisch zwischen pH 6,0 und 9,5 oder manuell
Kalibrierung: Standardisierung durch Analyse einer Prozessprobe oder eine Vergleichsmessung

EMPFOHLENE SENSOREN:

Modell 499A CL-01-54

TECHNISCHE DATEN pH-MESSUNG

Anwendung: pH-Messung ist nur verfügbar bei Messung von freiem Chlor
Messbereich: 0-14 pH
Auflösung: 0,01 pH
Sensordiagnose: Glasimpedanz (Glaselektrode gebrochen oder gealtert) und Offset der Referenzelektrode Referenzimpedanz (blockiertes Diaphragma) ist nicht verfügbar
Wiederholbarkeit: ±0,01 pH bei 25 °C

EMPFOHLENE SENSOREN:

Modell 399-09-62, 399-14 oder 399VP-09
Technische Daten sowie Bestellinformationen für pH-Sensoren finden Sie in den entsprechenden Datenblättern. I-5
Technische Daten 5081-A für

1.5 TECHNISCHE DATEN GESAMTCHLOR

Messbereich: 0-20 ppm (mg/l) als Cl₂
Auflösung: 0,001 ppm
Temperaturkorrektur der Permeabilität der Sensormembran: automatisch im Bereich von 5 bis 35 °C (abschaltbar)
Kalibrierung: Standardisierung durch Analyse einer Prozessprobe oder eine Vergleichsmessung

EMPFOHLENE SENSOREN:

Modell 499A CL-02-54 mit SCS 921

1.6 TECHNISCHE DATEN OZON

Messbereich: 0-10 ppm (mg/l) O₃
Auflösung: 0,001 ppm
Temperaturkorrektur der Permeabilität der Sensormembran: automatisch im Bereich von 5 bis 35 °C (abschaltbar)
Kalibrierung: Standardisierung durch Analyse einer Prozessprobe oder eine Vergleichsmessung

EMPFOHLENE SENSOREN:

Modell 499A OZ-54

Modell 5081-A

1.7 ANZEIGE DES MESSUMFORMERS WÄHREND DER KALIBRIERUNG UND PROGRAMMIERUNG (ABBILDUNG 1-1)

1. Kontinuierliche Anzeige der Konzentration von Sauerstoff, Chlor und Ozon in %.
2. Anzeige der Einheit der Prozessvariable (ppm, ppb oder % Sättigung).
3. An dieser Stelle erscheint das derzeit aktivierte Menü
4. Anzeige der aktivierten Untermenüs und Diagnosemeldungen.
5. Hier werden die in den jeweiligen Menüs verfügbaren Kommandos angezeigt (EXIT, NEXT, ENTER).
6. HOLD erscheint an dieser Stelle, wenn der HOLD-Modus aktiviert wurde.
7. FAULT erscheint an dieser Stelle des Displays, wenn ein Systemfehler vorliegt.
8. Das Symbol ♥ teilt dem Anwender mit, dass der Transmitter zur Zeit via HART Daten mit einem HART-Endgerät austauscht.

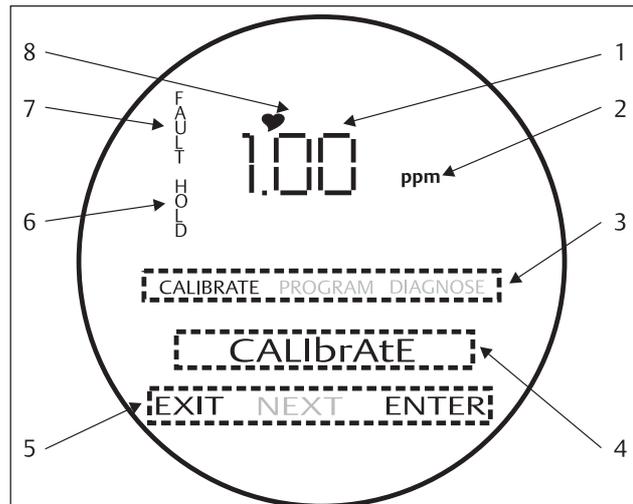


Abbildung 1-1 Display des Messumformers 5081-A während der Kalibrierung oder Programmierung
 Das gezeigte Display erlaubt den Zugang zu den Menüs Calibrate oder Program.

1.8 IR-FERNBEDIENUNG (ABBILDUNG 1-2)

1. Menütasten **CAL**, **PROG** und **DIAG** ermöglichen den Zugang zu den Menüs CALIBRATE, PROGRAM und DIAGNOSE.
2. **ENTER** erlaubt das Speichern von Einstellungen. Nach dem Drücken der Taste **NEXT** erscheint der nächste Menüpunkt auf dem Display. Mit **EXIT** verlässt man das Untermenü und kehrt zur jeweils nächsthöheren Ebene zurück.
3. Mit Hilfe der **CURSOR**-Tasten scrollt man durch eine Liste von Auswahlmöglichkeiten oder ändert numerische Werte einzelner Parameter.
4. Wird die Taste **HOLD** betätigt, so erscheint im Display der Schriftzug HOLD. Der Analogwert des Transmitters wird dadurch auf einen vorher programmierten Wert zwischen 3,8 und 22 mA oder auf den letzten aktuellen Messwert eingefroren. Durch **RESET** wird die gerade durchgeführte Aktion (Programmierung, Kalibrierung) abgebrochen. Der Transmitter kehrt zum Prozessdisplay zurück.
5. Auf Seite 26 erhalten Sie Informationen zum Einsatz der IR-Fernbedienung in Zone 1.



Abbildung 1-2 IR-Fernbedienung

1.9 HART-KOMMUNIKATION (ABBILDUNG 1-3)

Eine einfache Methode der Kommunikation über das HART-Protokoll stellt die Nutzung des Handterminals Modell 275 dar. Dieses Gerät erlaubt es, alle Parametereinstellungen des Transmitters zu lesen, zu ändern oder eine Kalibrierung durchzuführen. Die Daten des Handterminals können auch von einem Transmitter zum nächsten übertragen werden. Über ein HART-Modem ist ebenfalls die Anbindung dieses Transmitters an eine Workstation oder einen Laptop mit AMS Software möglich. Über HART-Multiplexer lassen sich auch mehrere Feldgeräte mit einem PC verbinden. Weiterhin ist auch der Anschluss an Prozessleitsysteme, wie zum Beispiel DeltaV mit AMS Inside über entsprechende HART-Module problemlos gegeben.

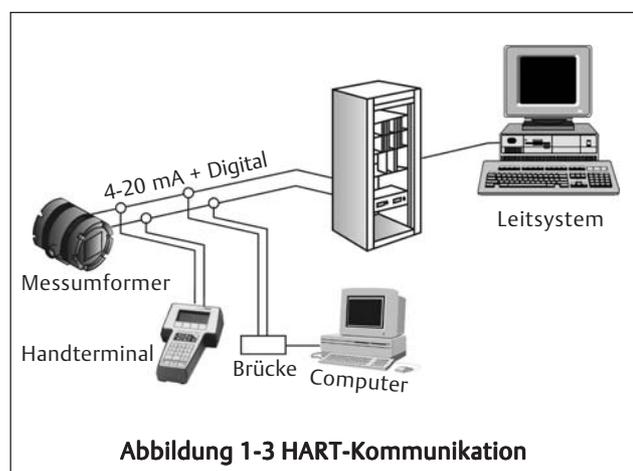
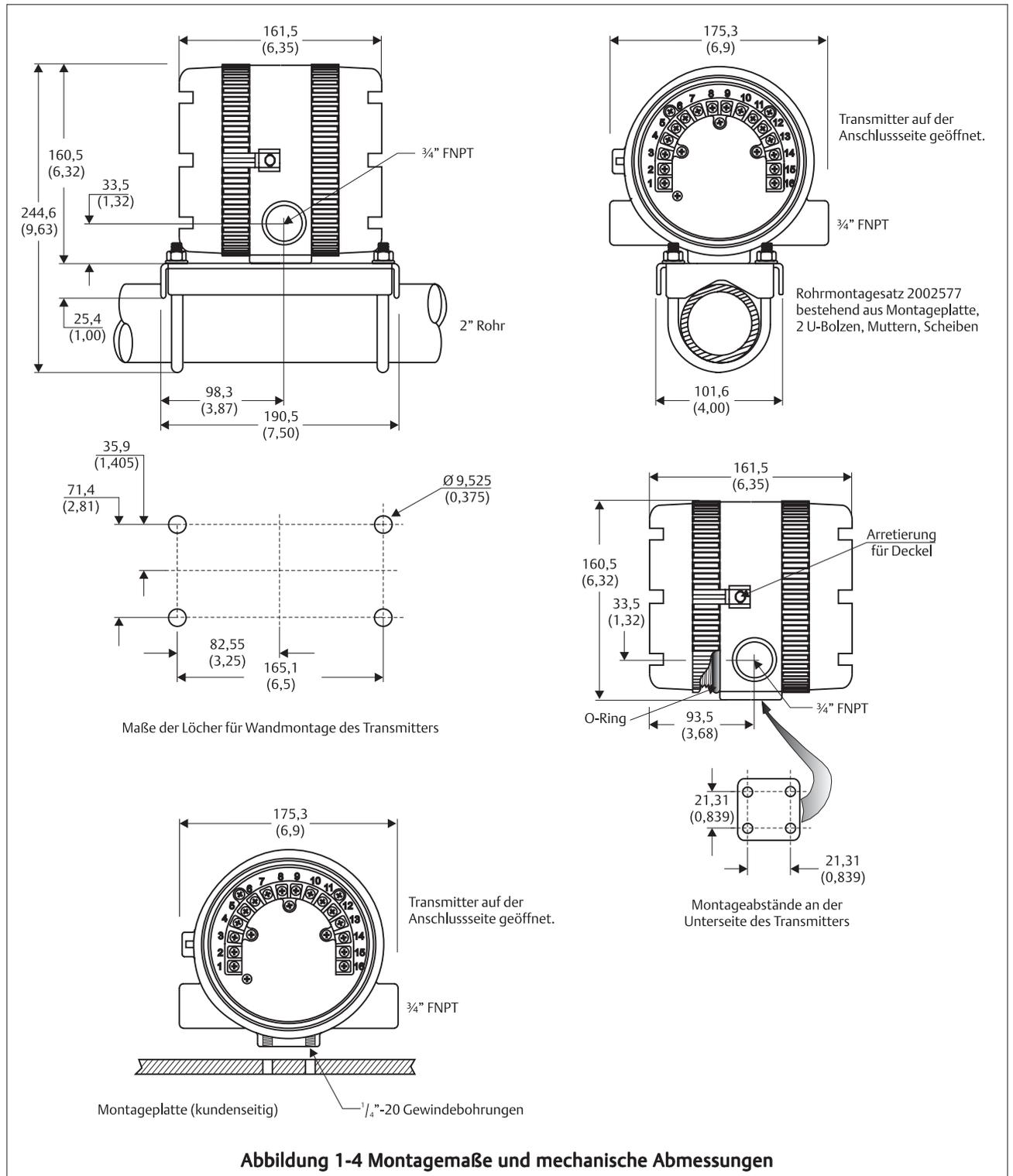


Abbildung 1-3 HART-Kommunikation



Modell 5081-A

1.10 BESTELLINFORMATIONEN

Der Zweileiter-Messumformer 5081-A ist zur Bestimmung von gelöstem Sauerstoff, Chlor und Ozon in wässrigen Lösungen konzipiert. Wird freies Chlor gemessen, so ist oft eine Korrektur des Messwertes über den pH-Wert notwendig. Der Anschluss eines pH-Sensors ist möglich. Der Messumformer verfügt über ein kompaktes, wetterfestes und korrosionsbeständiges Gehäuse aus Aluminiumguss. Zur Programmierung des Messumformers wird mindestens eine Infrarot-Fernbedienung benötigt (Code -20).

5081-A	Bestellmatrix		
	Code	Zweileiter-Messumformer HART oder FOUNDATION Fieldbus	
	HT	Analogsignal 4-20 mA mit moduliertem HART-Signal	
	FF	FOUNDATION Fieldbus Kommunikationsprotokoll	
	Code	Zubehör Fernbedienung	
	20	Mit IR-Fernbedienung	
	21	Ohne IR-Fernbedienung	
	Code	Zertifikate	
	60	Ohne	
	67	FM Zertifikat	
	68	CSA Zertifikat	
	69	CENELEC, eigensicher	
5081-A	HT	73	60

1.11 ZUBEHÖR

Spannungsversorgung: Das Speisegerät Modell 515 kann zur Spannungsversorgung des Messumformers 5081-A-HT verwendet werden. Das Speisegerät verfügt über zwei galvanisch getrennte 24 VDC (200mA) Anschlüsse. Detailinformationen erhalten Sie über das Datenblatt PDS49-515.

Alarmmodul: Das Alarmmodul 230A wertet das 4-20 mA Signal aus und kann zwei Alarmrelais aktivieren. Es stehen die Alarmkombinationen HIGH/HIGH, LOW/LOW oder HIGH/LOW zur Auswahl. Es ist auch die Einstellung einer Hysterese möglich. Detailinformationen erhalten Sie über das Datenblatt PDS49-230A.

Handterminal Modell 275: Das Handterminal erlaubt dem Anwender die Programmierung und Diagnose des Messumformers sowie die Ansicht der Prozessvariable und anderer Parameter. Der Anschluss des Handterminals wird in den einschlägigen Kapiteln dieses Handbuchs sowie in Abbildung I-5 dargestellt. Minimal ist eine Bürde von 250 Ω notwendig, um mit dem Handterminal arbeiten zu können.

ZUBEHÖR

Teilenummer	Teilebenennung
515	Speisegerät
230A	Alarmmodul
23572-00	IR-Fernbedienung inklusiv Batterien
2002577	2"-Rohr- und Wandmontagesatz (Montageplatte, 2x U-Bolzen, Schrauben, Muttern etc.)
9241178	Tag-Schild aus Edelstahl (Bitte Beschriftung angeben)
23554-01	Kabelverschraubungen $\frac{3}{4}$ " MNPT

Kapitel 2.0

INSTALLATION

- 2.1 Auspacken und Überprüfen
- 2.2 Orientierung des Displays
- 2.3 Mechanische Installation
- 2.4 Speisespannung und Stromschleife

2.1 AUSPACKEN UND ÜBERPRÜFEN

Überprüfen Sie zunächst die Verpackung der Lieferung. Ist diese beschädigt, so melden Sie dies bitte sofort dem Spediteur bzw. Emerson Process Management. Überprüfen Sie dann, ob der Messumformer äußerlich sichtbare Schäden aufweist. Benachrichtigen Sie auch hier sofort den Spediteur und Emerson Process Management im Falle einer Beschädigung des Gerätes. Vergewissern Sie sich, dass alle auf dem Lieferschein aufgeführten Teile geliefert wurden. Verständigen Sie unverzüglich Emerson Process Management, falls Teile fehlen sollten.

2.2 ORIENTIERUNG DES DISPLAYS

Das Display des 5081-A kann um jeweils 90° gedreht werden. Dies ist bei Montage des Messumformers an einer Rohrleitung zur waagerechten Ausrichtung des Displays von Vorteil. Nachfolgend wird die Ausrichtung des Displays erläutert.

1. Lösen Sie die Schraube, die die Abdeckung auf der Seite der Anzeige arretiert.
2. Schrauben Sie die Abdeckung auf der Seite der Anzeige ab und legen Sie diese vorsichtig zur Seite.
3. Lösen Sie die Schrauben, die die Anzeige, die Prozessor- und Analogplatine fixieren. Beachten Sie, dass das Display mit der Prozessorplatine über ein Flachbandkabel verbunden ist. Lösen Sie dieses Flachbandkabel nicht von der Prozessorplatine.
4. Ziehen Sie nun das Display vorsichtig ab und drehen Sie es in die gewünschte Lage. Positionieren Sie das Display so, dass eine Montage mittels der 3 Schrauben durch die Abstandhalter auf der Prozessorplatine möglich ist. Befestigen Sie das Display nun erneut mittels der 3 Montageschrauben.
5. Montieren Sie den Gehäusedeckel und die Arretierung des Gehäusedeckels.

2.3 MECHANISCHE INSTALLATION

2.3.1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1. Der Messumformer Modell 5081-A ist zur Installation in rauher Umgebung geeignet. Um optimalen Betrieb des Messumformers zu gewährleisten, sollte dieser jedoch nicht in Bereichen mit extremen Temperaturschwankungen sowie im Einflussgebiet elektromagnetischer Felder installiert werden.
2. Damit die elektronischen Komponenten des Messumformers nicht der Anlagenatmosphäre ausgesetzt werden, muss die Arretierung des Deckels (Seite der Anzeige und der Elektronik) installiert sein (siehe Abb. 2-1). Muss der Gehäusedeckel auf der Elektronikseite entfernt werden, so muss vorher die Arretierung gelöst werden. Danach kann der Gehäusedeckel abgeschraubt werden.
3. Der Messumformer ist mit $\frac{3}{4}$ " FNPT Verschraubungen für den Sensoranschluss sowie die Speisespannung ausgestattet (siehe Abbildung 2-1). Um die entsprechenden Kabel anschließen zu können, wird der Gehäusedeckel der Anschlussseite durch Drehen in Uhrzeigerichtung gelöst. Nach Entfernen des Gehäusedeckels wird die Anschlussklemmenleiste des 5081-A sichtbar.
4. Beachten Sie bitte, dass der Messumformer so montiert wird, dass die Kabeldurchführungen weder nach oben noch nach unten zeigen. Die Kabeldurchführungen sollten horizontal ausgerichtet sein, was gleichzeitig auch das Eindringen von Feuchtigkeit verhindert.



Achtung

Durch eindringende Feuchtigkeit kann der Messumformer zerstört werden oder zumindest in seiner Funktion beeinträchtigt werden. Dies führt auch zum Verlust der Gewährleistung.

Modell 5081-A

Alle Abmessungen in mm (Inch)

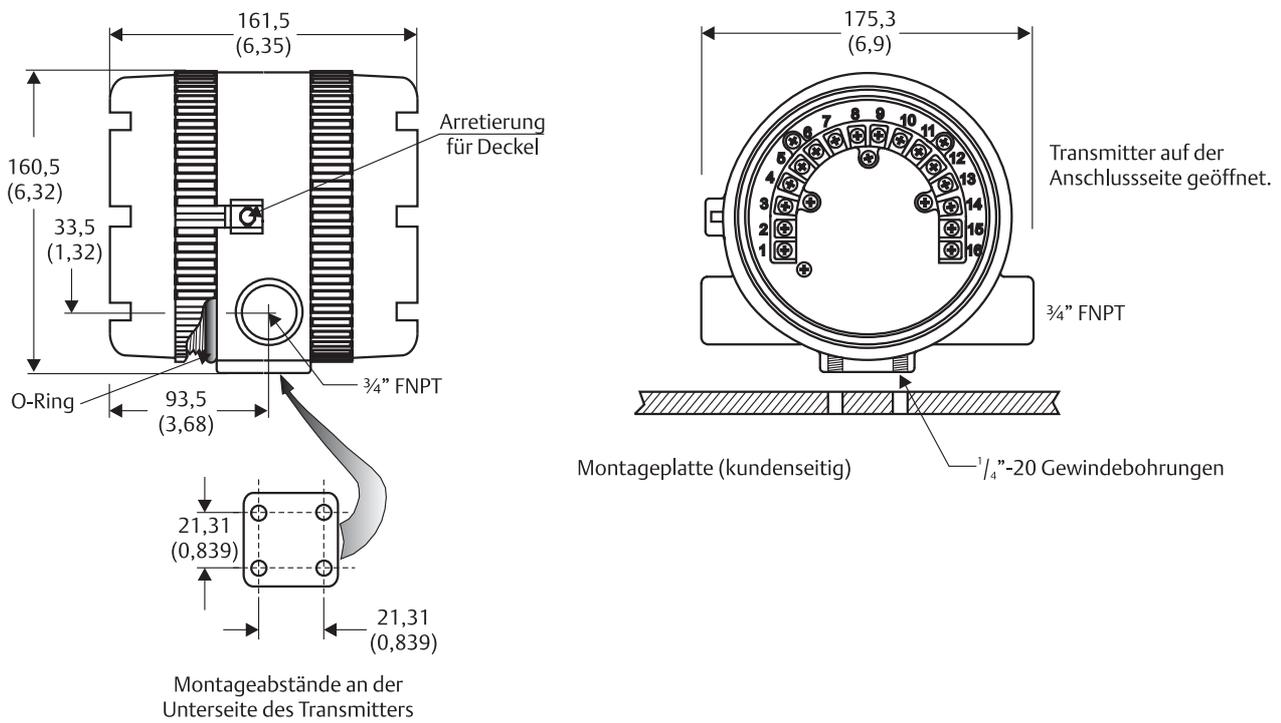


Abbildung 2-1 Wandmontage des Messumformers Modell 5081-A

Alle Abmessungen in mm (Inch)

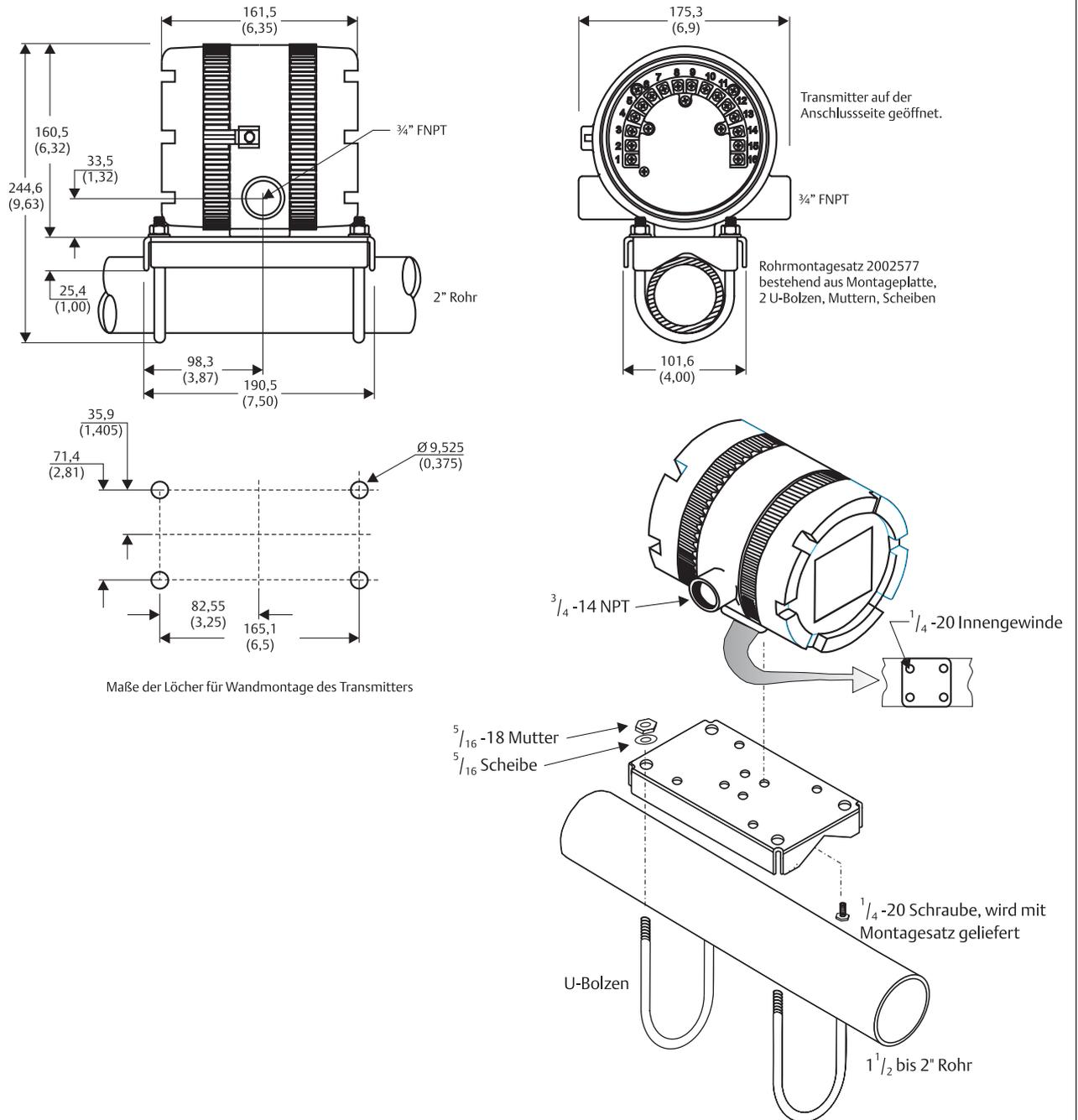


Abbildung 2-2 Rohrmontage des Messumformers Modell 5081-A bei Verwendung des Rohrmontagesatzes P/N 2002577

Modell 5081-A

2.4 SPEISESPANNUNG UND STROMSCHLEIFE

2.4.1. ANFORDERUNGEN AN DIE SPEISESPANNUNG UND DIE BÜRDE

(siehe dazu auch Abbildung 2-3)

Zur Versorgung des Messumformers 5081-A muss eine Betriebsspannung von minimal 12 VDC am Messumformer anliegen. Die Speisespannung muss so gewählt werden, dass der Spannungsabfall über die Zuleitung sowie die zum Funktionieren der HART-Kommunikation notwendige Bürde von minimal 250 Ω kompensiert wird. Die maximal zulässige Speisespannung beträgt 42,0 VDC. Bei eigensicherer Installation ist eine maximale Speisespannung von 30 VDC zulässig. Abbildung 2-3 zeigt die Anforderungen an die Bürde und die Speisespannung. Die obere Linie stellt die Speisespannung dar, die bei 12 VDC einen Strom von 22 mA liefert. Die untere Linie stellt diejenige Speisespannung dar, die notwendig ist, um 30 VDC und 22 mA zu liefern.

Das Speisegerät muss in der Lage sein, in den ersten 80 ms nach dem Start Up des Messumformers einen erhöhten Strom von maximal 24 mA zur Verfügung zu stellen. Benutzen Sie zum Anschluss an die Speisespannung die Kabeldurchführung, die den Anschlussklemmen TB-15 und TB-16 am nächsten liegt.

Für die digitale Kommunikation über HART muss die Bürde der Stromschleife mindestens 250 Ω betragen. Um unter diesen Umständen an den Klemmen des Messumformers 12,0 VDC zu messen, muss die Speisespannung mindestens 17,5 VDC betragen.

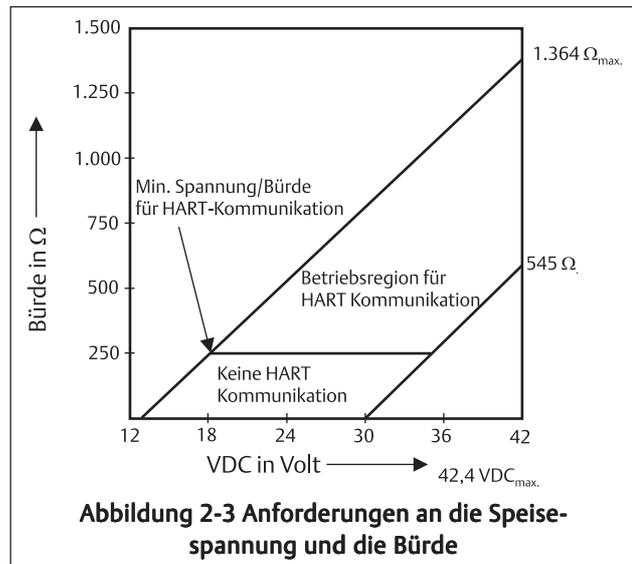


Abbildung 2-3 Anforderungen an die Speisespannung und die Bürde

2.4.2. ANSCHLUSS DER SPEISESPANNUNG UND STROMSCHLEIFE

Siehe dazu auch Abbildung 2-4

Verlegen Sie das Kabel für die Speisespannung/Stromschleife durch die Kabeldurchführung, die den Anschlussklemmen 15 und 16 am nächsten ist. Verwenden Sie abgeschirmtes Kabel und erden Sie den Schirm am Speisegerät. Um den Messumformer zu erden, verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsschraube der Anschlussseite. Eine dritte Ader kann zur Erdung des Messumformergehäuses verwendet werden.

Hinweis

Zum wirkungsvollen EMV-Schutz sollte ein geeignetes Kabel für Anschluss des Gerätes an die Speisespannung verwendet werden. Die Kabel sollten abgeschirmt und von einem geerdeten Metallmantel umgeben sein.



Verlegen Sie das Anschlusskabel niemals parallel zu Kabeln die Wechselspannung führen, weil dadurch Störungen verursacht werden können. Halten Sie einen Mindestabstand zwischen dem Anschlusskabel und mit hohen Spannungen arbeitenden Geräten von mindestens 2 m ein.

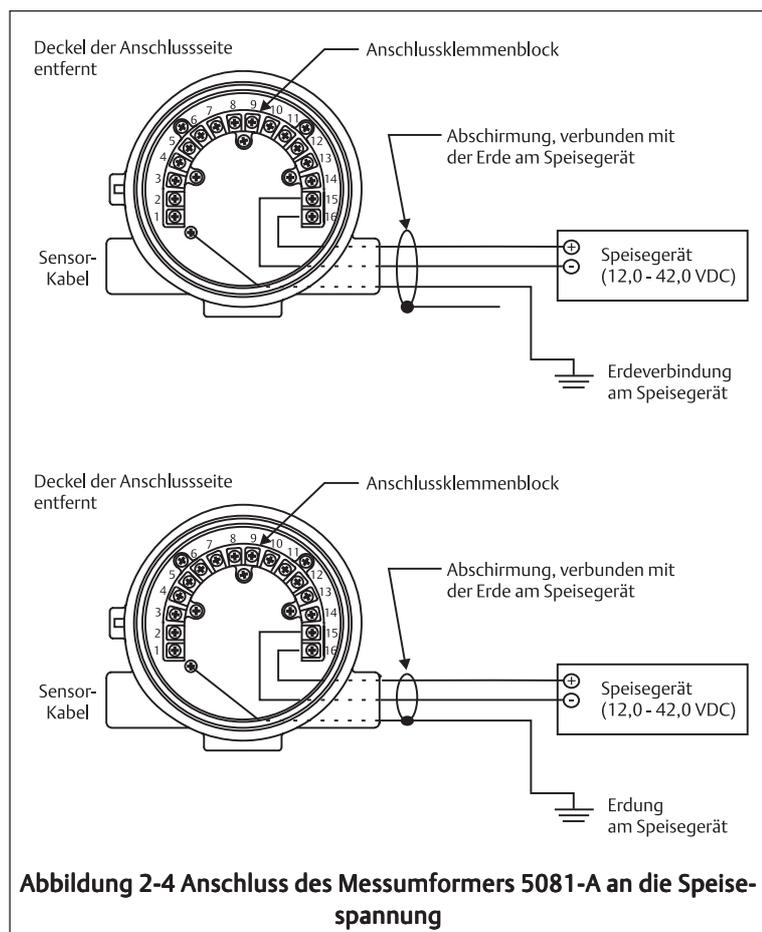


Abbildung 2-4 Anschluss des Messumformers 5081-A an die Speisespannung

Kapitel 3.0 VERDRAHTUNG

- 3.1 Verdrahtung mit den Sensoren Modell 499A für gelösten Sauerstoff, Chlor und Ozon
- 3.2 Verdrahtung mit den Sensoren Modell 499ACL-01 für freies Chlor und pH-Wert
- 3.3 Verdrahtung mit den Sensoren Modell Hx438 und Gx448

Hinweis

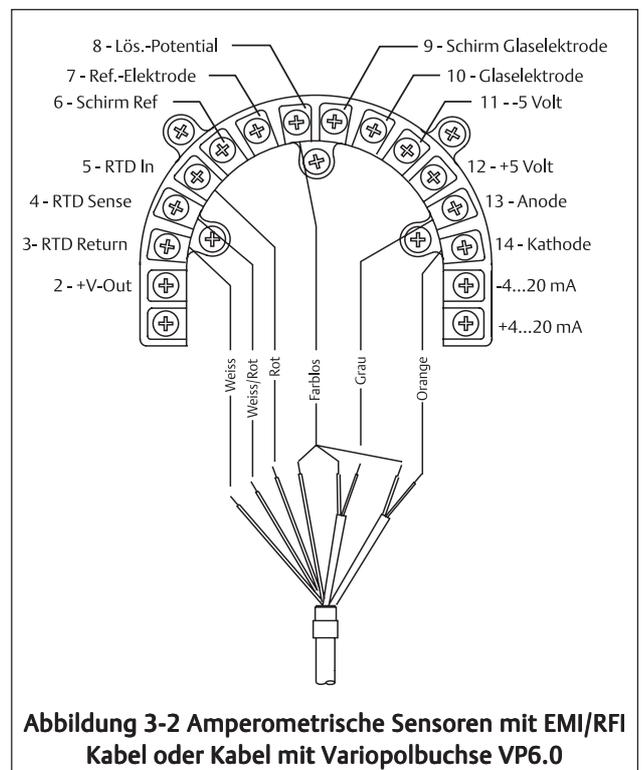
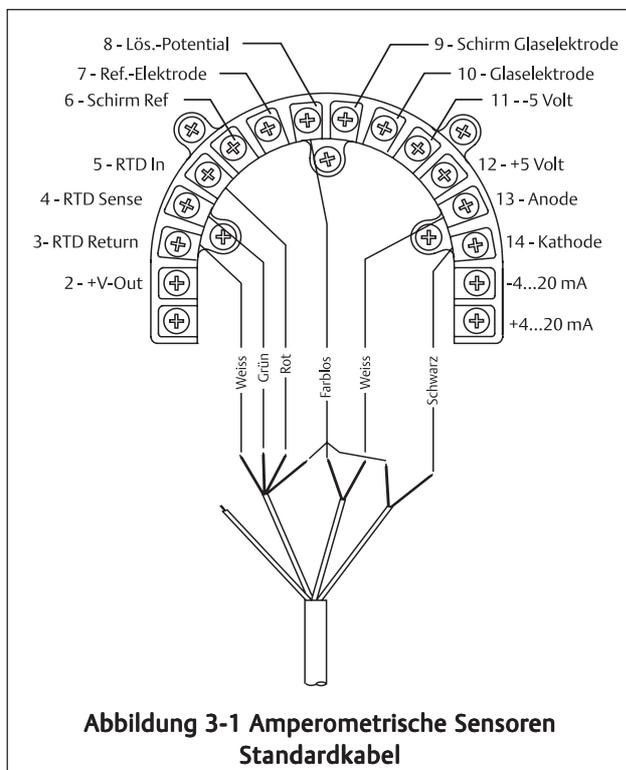


Der Messumformer Modell 5081-A verlässt das Werk mit den Einstellungen zum direkten Anschluss eines Sensors Modell 499ADO (ppm gelöster Sauerstoff). Wird kein Sensor Modell 499ADO angeschlossen, so nehmen Sie entsprechend Abschnitt 7.5.3 die notwendigen Einstellungen am Messumformer vor (ppb Sauerstoff, Sauerstoffmessung mit dampfsterilisierbaren Sensoren, freies Chlor, Gesamtchlor oder Ozon), bevor der Sensor an den Messumformer angeschlossen wird. Wird ein Sensor am Messumformer betrieben, für den dieser nicht eingestellt wurde, so kann sich die Stabilisierungszeit des Messkreises deutlich verlängern.

Vergewissern Sie sich, dass die Speisespannung unterbrochen wurde, bevor der Sensor angeschlossen wird.

3.1 VERDRAHTUNG MIT DEN SENSOREN MODELL 499A FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF, CHLOR UND OZON

Alle Sensoren der Modellreihe 499A verfügen über identische Anschlusskabel. In der Verpackung für den Sensor finden Sie alle benötigten Kleinteile (Kabelbrücken, Quetschklemmen), um die Sensoren entsprechend der in diesem Kapitel dargestellten Anschlussdiagramme zu installieren. Verwenden Sie einen amperometrischen Sensor mit einem Variopol-Steckkopf (VP6.0), so müssen Sie das Anschlusskabel separat bestellen. Das Kabel gehört nicht zum Lieferumfang des Sensors oder des Transmitters 5081-A.



Modell 5081-A

3.2 VERDRAHTUNG MIT DEN SENSOREN MODELL 499ACL-01 FÜR FREIES CHLOR UND pH-WERT

Bei der Bestimmung der Konzentration an freiem Chlor muss immer dann, wenn der pH-Wert keine konstante Größe darstellt und zwischen pH 6 und pH 9,5 liegt, ein pH-Sensor zur Korrektur des Eingangssignals vom amperometrischen Sensors verwendet werden. Schon bei Schwankungen des pH-Wertes von $\Delta 0,2$ pH, wird die Bestimmung der Konzentration an freiem Chlor ungenau, wenn keine pH-Korrektur durchgeführt wird. Dieser Abschnitt behandelt den Anschluss eines amperometrischen Sensors 499A CL sowie eines pH-Sensors an den Transmitter 5081A.

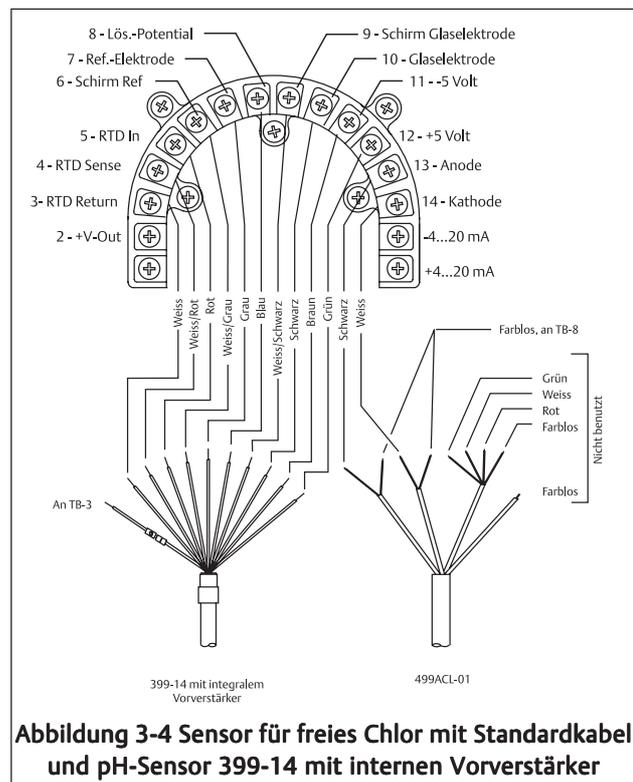
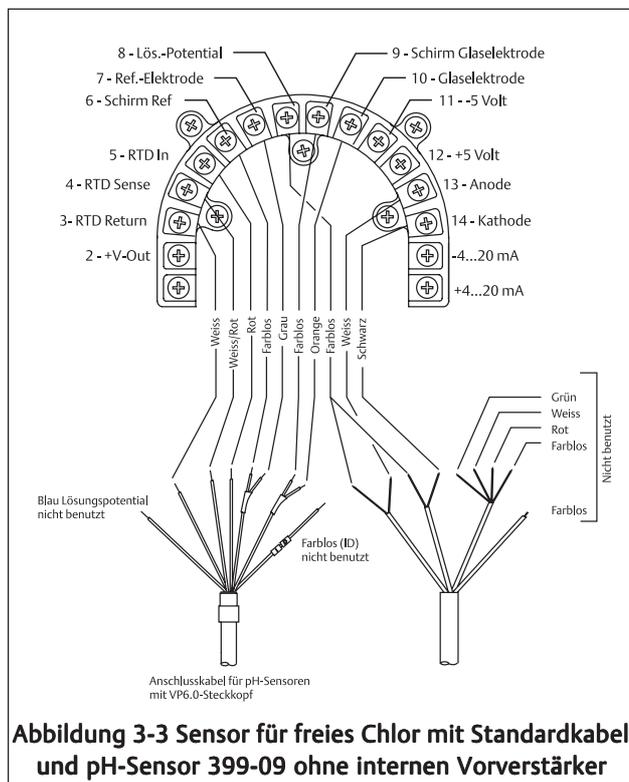


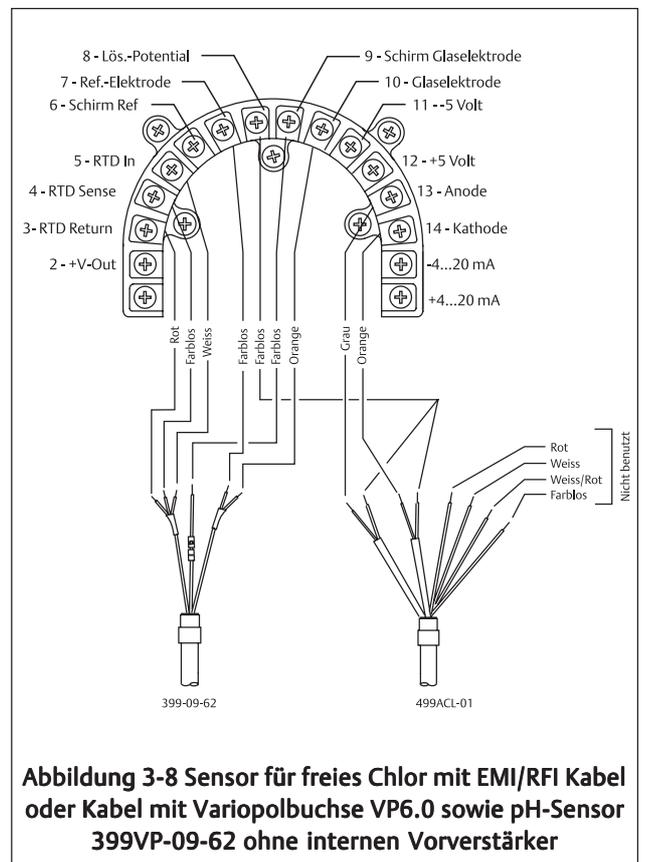
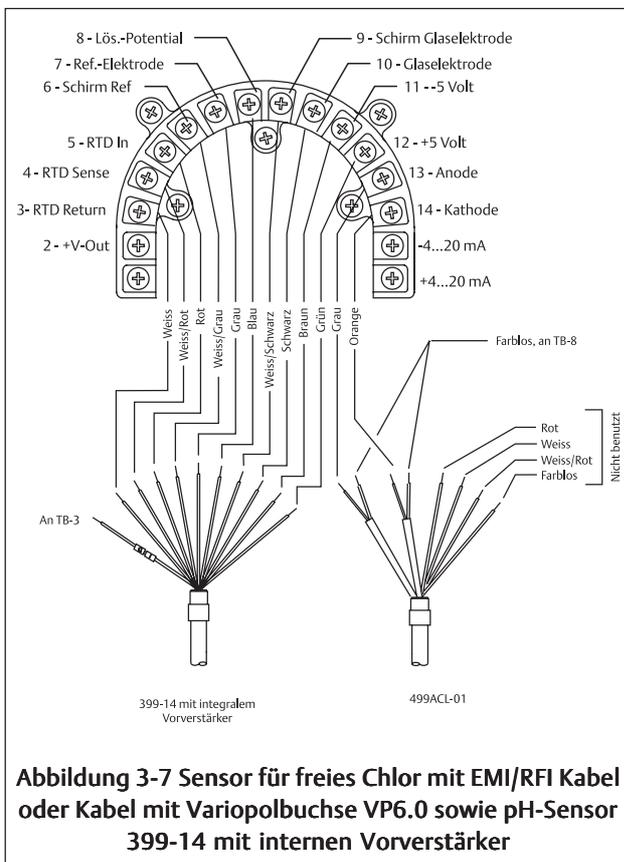
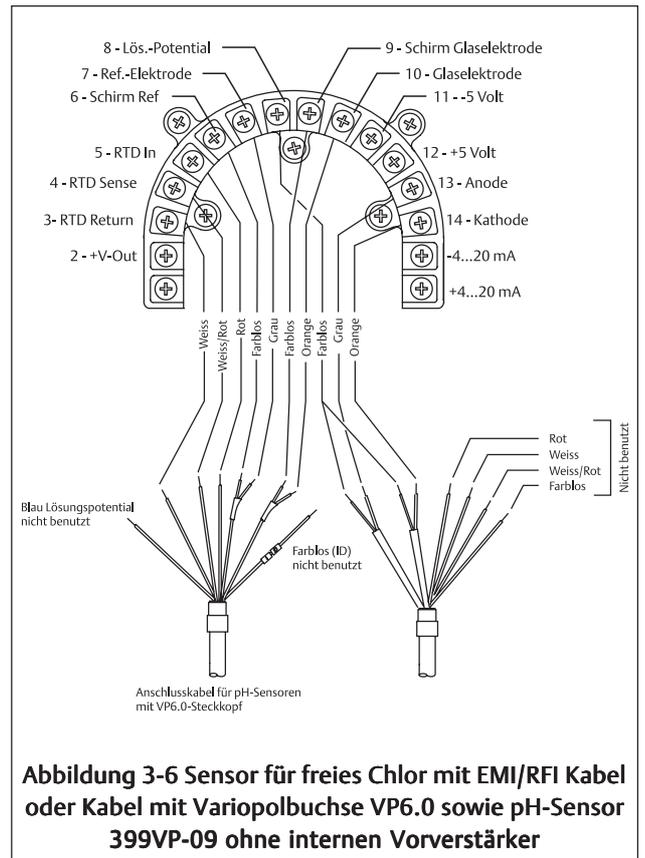
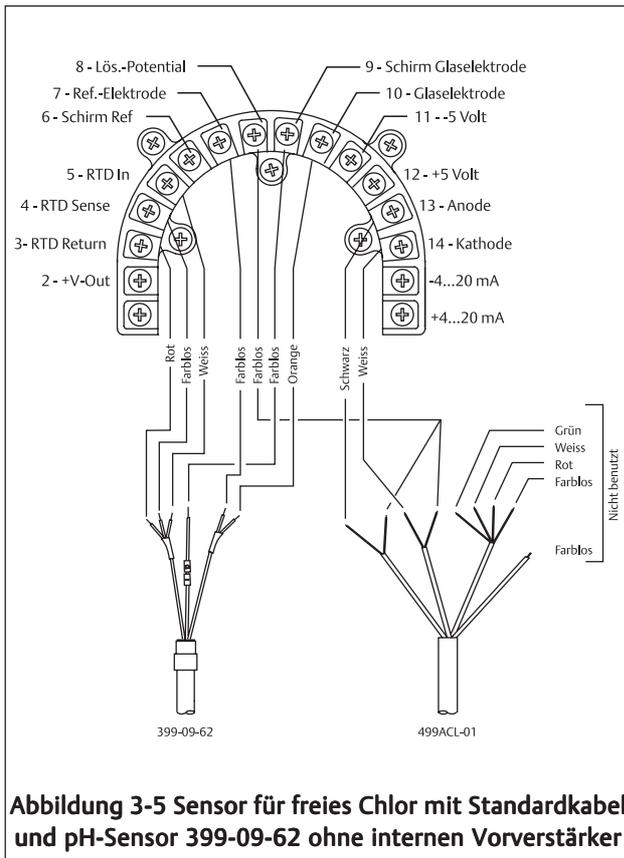
Hinweis

Zur Messung der herrschenden Prozesstemperatur sollte immer das Widerstandsthermometer des pH-Sensors verwendet werden. Benutzen Sie bitte nicht das Widerstandsthermometer des amperometrischen Sensors zur Temperaturmessung.

Das Widerstandsthermometer des pH-Sensors wird während der Pufferkalibrierung zur exakten Ermittlung der Temperatur der Pufferlösungen benötigt. Daher ist eine exakte Bestimmung der Puffertemperatur nicht möglich, wenn das Widerstandsthermometer des amperometrischen Sensors angeschlossen wurde. Während der Messung im Prozessmedium liefert das Widerstandsthermometer des pH-Sensors die Prozesstemperatur zur Kompensation der temperaturabhängigen Permeabilität der Membran des amperometrischen Sensors. Die meisten der hier dargestellten Anschlussdiagramme erfordern, dass mehrere Adern der Anschlusskabel an einer Anschlussklemme des 5081A befestigt werden. Nutzen Sie die der Sensorpackung beiliegenden Brücken und Quetschklemmen, um die Anschlüsse entsprechend der dargestellten Diagramme durchführen zu können.

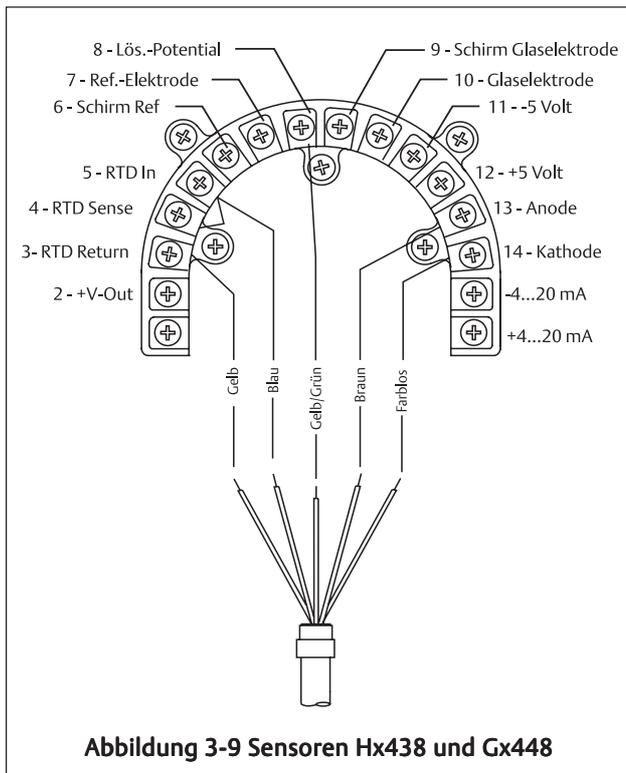
Kabel des Sensors für freies Chlor	pH-Sensor	Abbildung
Standard	399VP-09	3-3
Standard	399-14	3-4
Standard	399-09-62	3-5
EMI/RFI oder Variopol	399VP-09	3-6
EMI/RFI oder Variopol	399-14	3-7
EMI/RFI oder Variopol	399-09-62	3-8





Modell 5081-A

3.3 VERDRAHTUNG MIT DEN SENSOREN MODELL HX438 UND GX448



B 9241479-00

REVOLUTIONS		REVISIONS	
ECO NO	REV	DESCRIPTION	CHK
8324	D		
12-3-02			

ITEM	PART NO	DESCRIPTION	QTY
BILL OF MATERIAL			
Uniloc			
APPROVALS		DATE	
DRAWN	B. JOHNSON	3/23/01	
CHECKED	J. FLOCK	1/10/02	
PROJECT ENGR APVD	J. FLOCK	1/10/02	
THIS DWG PRODUCED ON MICROSTATION PC; FILENAME:003854			
SCALE 2:1		SHEET 1	DF2

THIS DOCUMENT IS CERTIFIED BY CSA REV D

REVISIONS NOT PERMITTED W/O AGENCY APPROVAL

4 FINISH: SILKSCREEN BLACK EPOXY PAINT (BAKED).

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
 TOLERANCES ANGLES ± 1/2°
 .XX ± .030
 .XXX ± .010
 DIMENSIONS ARE IN INCHES
 REMOVE BURRS & SHARP EDGES .020 MAX
 MACHINED FILLET RADIUS .020 MAX
 NOMINAL SURFACE FINISH 125

1 MATERIAL
 2 ARTWORK IS SHEET 2 OF 2.
 3. NO CHANGE WITHOUT CSA APPROVAL.
 MATERIAL: AISI 300 SERIES STAINLESS STEEL .015+/--.005 THICK. MATERIAL TO BE ANNEALED & PASSIVATED. MAXIMUM HARDNESS BRINELL 190.
 4 FINISH
 NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

Abbildung 4-4 Typenschild des Messumformers bei Zulassung für eigensichere Installation nach CSA

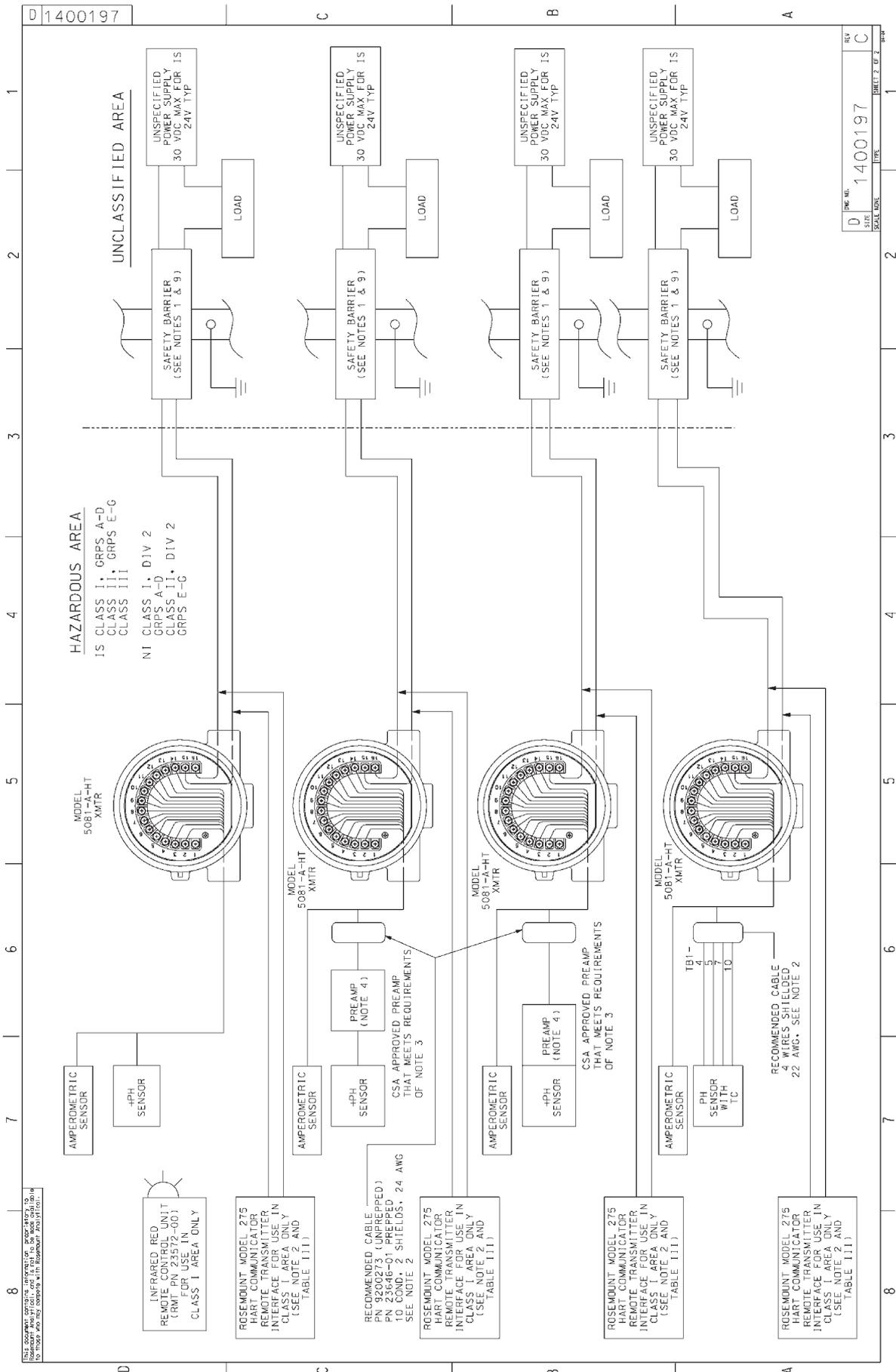
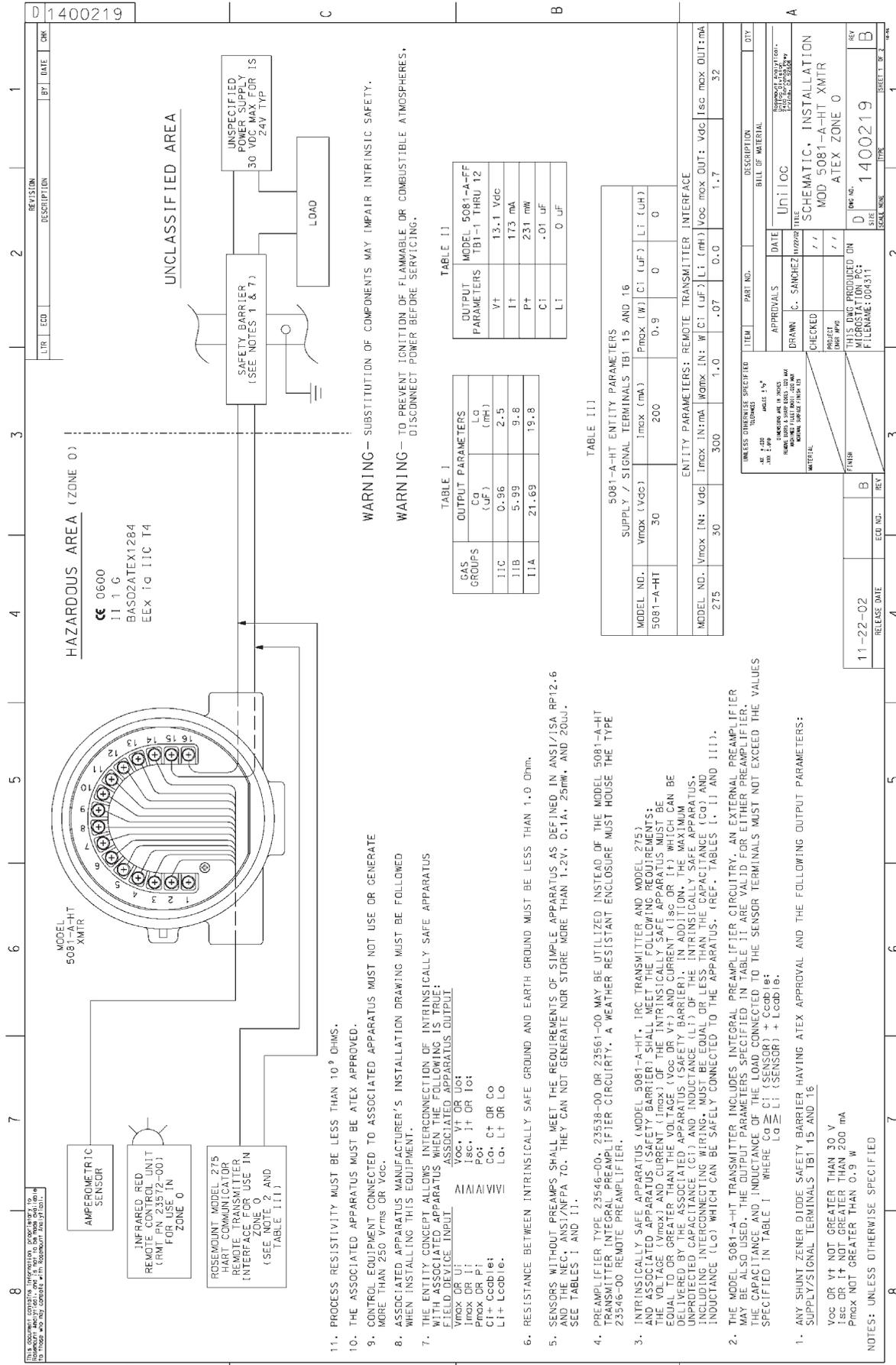


Abbildung 4-5 Eigensichere Installation nach CSA (Blatt 2 von 2)



THIS DOCUMENT CONTAINS INFORMATION PROPRIETARY TO ROSEMOUNT AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.

REV. NO.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK
1	1400219			

HAZARDOUS AREA (ZONE 0)
CE 0600
II 1 G
BASOZATEX1284
ELx Ia IIC T4

UNCLASSIFIED AREA

MODEL 5081-A-HT XMTR

AMPEROMETRIC SENSOR

INFRARED RED REMOTE CONTROL UNIT (RMT FN 23572-00) FOR USE IN ZONE 0

ROSEMOUNT MODEL 275 HARTY COMMUNICATOR REMOTE TRANSMITTER INTERFACE FOR USE IN ZONE 0 (SEE NOTE 2 AND TABLE I II)

SAFETY BARRIER (SEE NOTES 1 & 7)

UNSPECIFIED POWER SUPPLY 30 VDC MAX FOR 1S 24V TYP

LOAD

WARNING - SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

WARNING - TO PREVENT IGNITION OF FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERES, DISCONNECT POWER BEFORE SERVICING.

TABLE I
OUTPUT PARAMETERS

GAS GROUPS	Ca (uF)	Lo (mH)
IIC	0.96	2.5
IIB	5.99	9.8
IIA	21.69	19.8

TABLE II
5081-A-HT ENTITY PARAMETERS

OUTPUT PARAMETERS	MODEL 5081-A-HT
Vt	13.1 Vdc
I+	173 mA
P+	231 mW
CI	.01 uF
LI	0 uF

TABLE III
5081-A-HT ENTITY PARAMETERS SUPPLY / SIGNAL TERMINALS TB1 15 AND 16

MODEL NO.	Vtmax (Vdc)	I+max (mA)	P+max (W)	CI (uF)	LI (uH)
5081-A-HT	30	200	0.9	0	0

ENTITY PARAMETERS: REMOTE TRANSMITTER INTERFACE

MODEL NO.	Vtmax (Vdc)	I+max (mA)	P+max (W)	CI (uF)	LI (uH)	Voc max OUT: Vdc	Isc max OUT: mA
275	30	300	1.0	.07	0.0	1.7	32

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

ITEM	PART NO.	DESCRIPTION	QTY
1	AS 200	WASHER 1/4"	
2	AS 200	WASHER 1/4"	
3	AS 200	WASHER 1/4"	
4	AS 200	WASHER 1/4"	
5	AS 200	WASHER 1/4"	
6	AS 200	WASHER 1/4"	
7	AS 200	WASHER 1/4"	
8	AS 200	WASHER 1/4"	
9	AS 200	WASHER 1/4"	
10	AS 200	WASHER 1/4"	
11	AS 200	WASHER 1/4"	
12	AS 200	WASHER 1/4"	
13	AS 200	WASHER 1/4"	
14	AS 200	WASHER 1/4"	
15	AS 200	WASHER 1/4"	
16	AS 200	WASHER 1/4"	
17	AS 200	WASHER 1/4"	
18	AS 200	WASHER 1/4"	
19	AS 200	WASHER 1/4"	
20	AS 200	WASHER 1/4"	
21	AS 200	WASHER 1/4"	
22	AS 200	WASHER 1/4"	
23	AS 200	WASHER 1/4"	
24	AS 200	WASHER 1/4"	
25	AS 200	WASHER 1/4"	
26	AS 200	WASHER 1/4"	
27	AS 200	WASHER 1/4"	
28	AS 200	WASHER 1/4"	
29	AS 200	WASHER 1/4"	
30	AS 200	WASHER 1/4"	
31	AS 200	WASHER 1/4"	
32	AS 200	WASHER 1/4"	
33	AS 200	WASHER 1/4"	
34	AS 200	WASHER 1/4"	
35	AS 200	WASHER 1/4"	
36	AS 200	WASHER 1/4"	
37	AS 200	WASHER 1/4"	
38	AS 200	WASHER 1/4"	
39	AS 200	WASHER 1/4"	
40	AS 200	WASHER 1/4"	
41	AS 200	WASHER 1/4"	
42	AS 200	WASHER 1/4"	
43	AS 200	WASHER 1/4"	
44	AS 200	WASHER 1/4"	
45	AS 200	WASHER 1/4"	
46	AS 200	WASHER 1/4"	
47	AS 200	WASHER 1/4"	
48	AS 200	WASHER 1/4"	
49	AS 200	WASHER 1/4"	
50	AS 200	WASHER 1/4"	
51	AS 200	WASHER 1/4"	
52	AS 200	WASHER 1/4"	
53	AS 200	WASHER 1/4"	
54	AS 200	WASHER 1/4"	
55	AS 200	WASHER 1/4"	
56	AS 200	WASHER 1/4"	
57	AS 200	WASHER 1/4"	
58	AS 200	WASHER 1/4"	
59	AS 200	WASHER 1/4"	
60	AS 200	WASHER 1/4"	
61	AS 200	WASHER 1/4"	
62	AS 200	WASHER 1/4"	
63	AS 200	WASHER 1/4"	
64	AS 200	WASHER 1/4"	
65	AS 200	WASHER 1/4"	
66	AS 200	WASHER 1/4"	
67	AS 200	WASHER 1/4"	
68	AS 200	WASHER 1/4"	
69	AS 200	WASHER 1/4"	
70	AS 200	WASHER 1/4"	
71	AS 200	WASHER 1/4"	
72	AS 200	WASHER 1/4"	
73	AS 200	WASHER 1/4"	
74	AS 200	WASHER 1/4"	
75	AS 200	WASHER 1/4"	
76	AS 200	WASHER 1/4"	
77	AS 200	WASHER 1/4"	
78	AS 200	WASHER 1/4"	
79	AS 200	WASHER 1/4"	
80	AS 200	WASHER 1/4"	
81	AS 200	WASHER 1/4"	
82	AS 200	WASHER 1/4"	
83	AS 200	WASHER 1/4"	
84	AS 200	WASHER 1/4"	
85	AS 200	WASHER 1/4"	
86	AS 200	WASHER 1/4"	
87	AS 200	WASHER 1/4"	
88	AS 200	WASHER 1/4"	
89	AS 200	WASHER 1/4"	
90	AS 200	WASHER 1/4"	
91	AS 200	WASHER 1/4"	
92	AS 200	WASHER 1/4"	
93	AS 200	WASHER 1/4"	
94	AS 200	WASHER 1/4"	
95	AS 200	WASHER 1/4"	
96	AS 200	WASHER 1/4"	
97	AS 200	WASHER 1/4"	
98	AS 200	WASHER 1/4"	
99	AS 200	WASHER 1/4"	
100	AS 200	WASHER 1/4"	

1. ANY SHUNT ZENER DIODE SAFETY BARRIER HAVING ATEX APPROVAL AND THE FOLLOWING OUTPUT PARAMETERS: SUPPLY/SIGNAL TERMINALS TB1 15 AND 16
Voc OR Vt NOT GREATER THAN 30 V
Isc OR I+ NOT GREATER THAN 200 mA
Pmax NOT GREATER THAN 0.9 W

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

11-22-02

1400219

SCHEMATIC INSTALLATION

MOD 5081-A-HT XMTR

ATEX ZONE 0

1400219

11-22-02

1400219

11-22-02

1400219

11-22-02

1400219

11-22-02

1400219

11-22-02

1400219

11-22-02

1400219

11-22-02

1400219

11-22-02

1400219

11-22-02

Abbildung 4-7 Eigensichere Installation nach ATEX (Blatt 1 von 2)

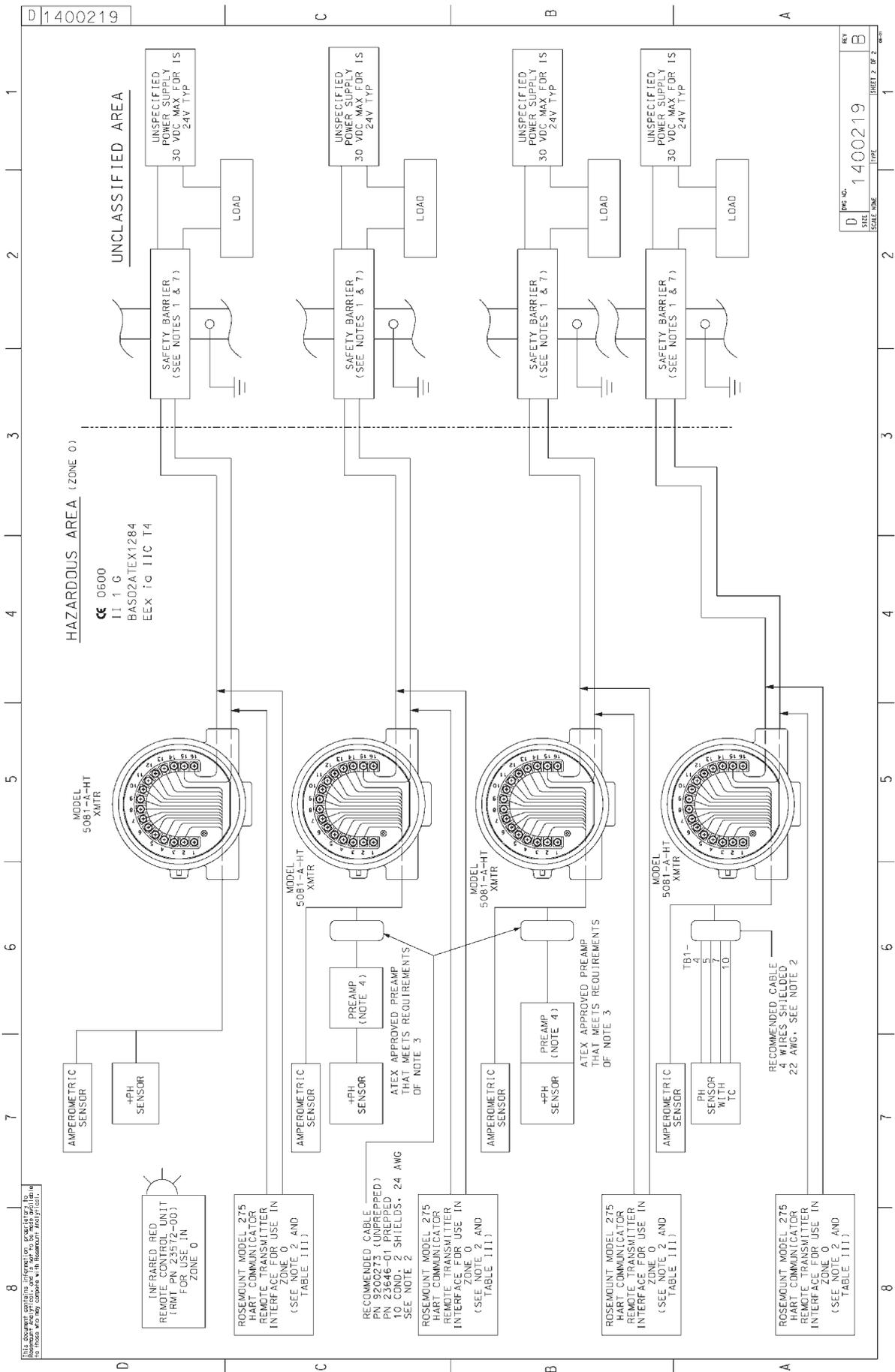


Abbildung 4-7 Eigensichere Installation nach ATEX (Blatt 2 von 2)

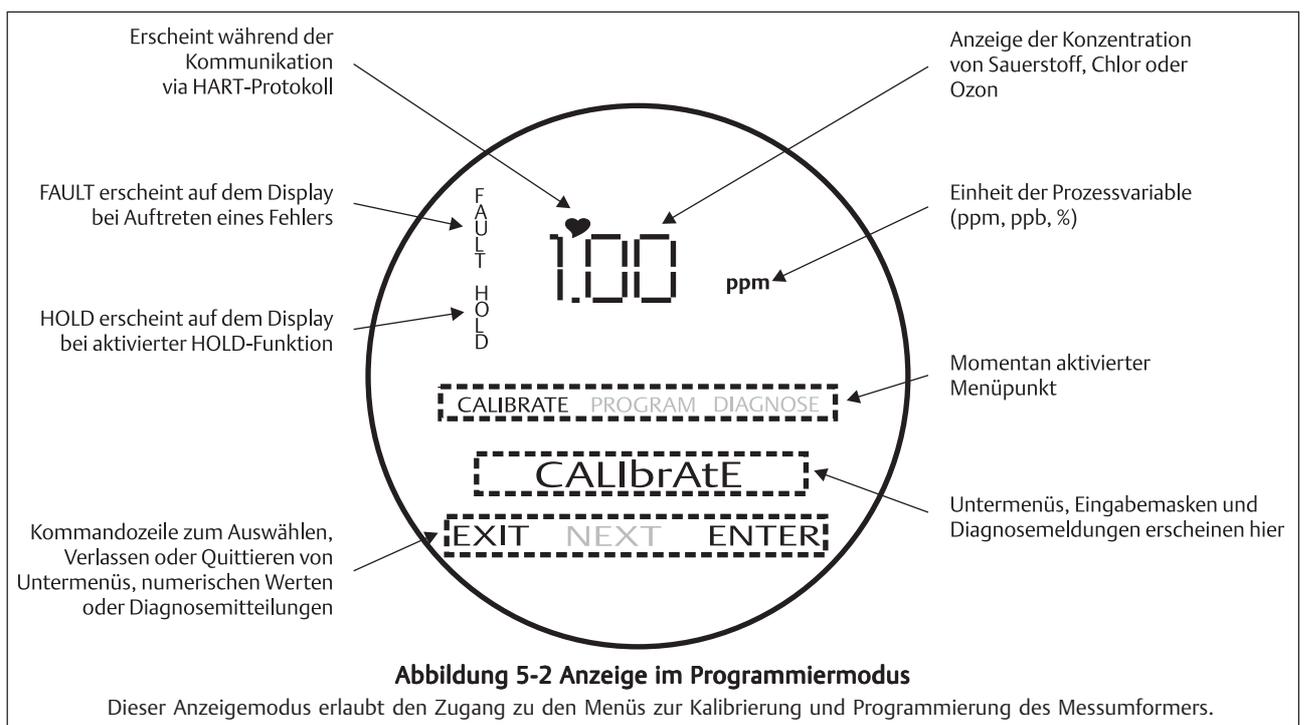
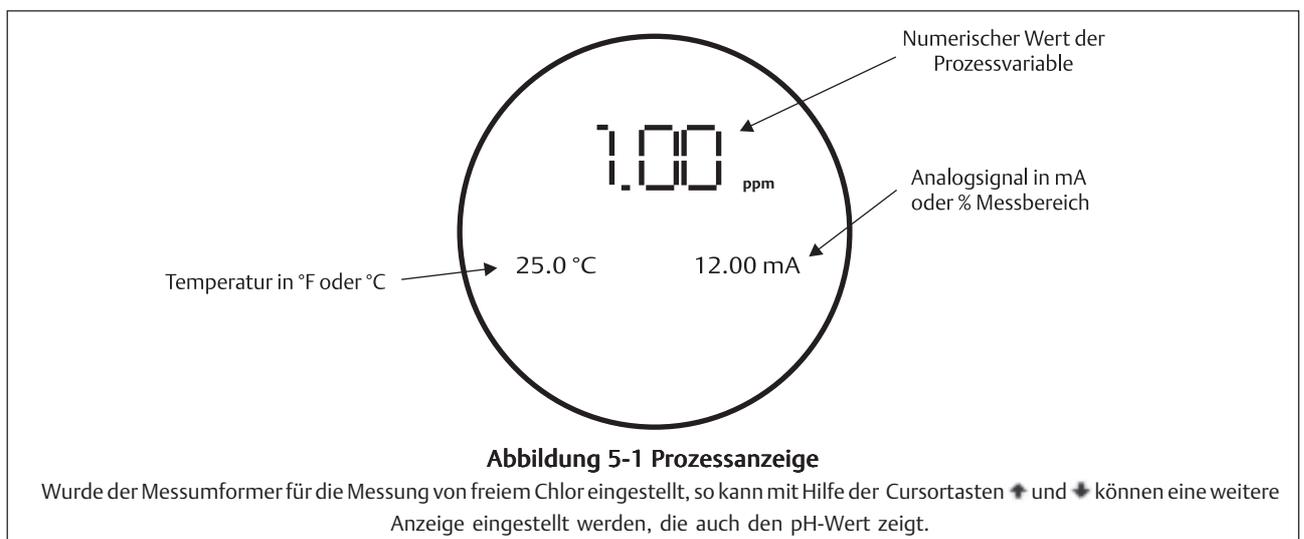
Kapitel 5.0

ANZEIGE UND BETRIEB

- 5.1 Anzeigen
- 5.2 Infrarot-Fernbedienung - Tastaturfunktionen
- 5.3 Menüstruktur
- 5.4 Diagnosemeldungen
- 5.5 Sicherheit
- 5.6 Anwendung von HOLD

5.1 ANZEIGEN

In Abbildung 5-1 wird die Prozessanzeige des Messumformers 5081-A gezeigt. Abbildung 5-2 zeigt die Anzeige des Messumformers im Programmier-Modus.



Modell 5081-A

5.2 INFRAROT-FERNBEDIENUNG - TASTATURFUNKTIONEN

Die IR-Fernbedienung wird zur Programmierung des Zweileiter-Messumformers, zur Kalibrierung des Messkreises sowie zum Aufrufen von Diagnosemeldungen verwendet. In der unteren Abbildung werden die Funktionen der einzelnen Bedienelemente der Fernbedienung beschrieben. Die Fernbedienung sollte bei der Bedienung des Messumformers nicht weiter als 1,5 m vom Zweileiter-Messumformer entfernt sein. Der Winkel zum Messumformer sollte 15 ° nicht überschreiten.

RESET - Drücken Sie **RESET**, um die derzeit durchgeführte Aktion abzubrechen (Programmierung, Kalibrierung). Der Zweileiter-Messumformer kehrt zur Prozessanzeige zurück.

CURSOR TASTEN - Die **CURSOR**-Tasten dienen zum Scrollen durch Auswahllisten sowie zum Ändern der numerische Werte einzelner Parameter.

CAL - Drücken Sie die Taste **CAL**, um Zugang zum Menü CALIBRATE zu erhalten.

PROG - Drücken Sie die Taste **PROG**, um Zugang zum Menü PROGRAM zu erhalten..

DIAG - Über **DIAG** kann das Lesen von Diagnosemitteilungen unter DIAGNOSE erfolgen.



HOLD - Wird die Taste **HOLD** betätigt, so erscheint in der Anzeige der Schriftzug HOLD. Der Analogwert des Messumformers wird dadurch auf einen vorher programmierten Wert zwischen 3,8 und 22 mA oder auf den letzten aktuellen Messwert eingefroren.

ENTER - **ENTER** ermöglicht das Speichern von Einstellungen und den Zugang zu den Editiermasken einzelner Parameter.

NEXT - Nach dem Drücken der Taste **NEXT** erscheint der nächste Menüpunkt auf dem Display.

EXIT - Mit **EXIT** verlässt man das Untermenü und kehrt zur jeweils nächsthöheren Ebene zurück.

IRC - INFRARED REMOTE CONTROL

REMOTE CONTROL LR 34186
 Exia
 INTRINSICALLY SAFE EQUIPMENT
 HAZARDOUS AREA LOCATIONS:
 CLASS I, DIV 1, GP A, B, C, D
 CLASS I, DIV 2, GP A, B, C, D
 T3C Tamb = 40°C T3 Tamb = 80°C
 1.5Vdc AAA BATTERIES
 EVEREADY E92/1212
 DURACELL MN2400/PC2400

SUBSTITUTION OF
 COMPONENTS MAY
 IMPAIR INTRINSIC SAFETY
 PN 23572-00

WARNING:
 TO PREVENT IGNITION
 CHANGE BATTERIES IN
 A NONHAZARDOUS AREA
 ONLY

IS/1/1/A,B,C & D
 NI/1/2/A,B,C & D
 T4 Tamb = 40°C
 T3A Tamb = 80°C



Baseefa02ATEX0198
 II 1G EExia IIC T4 CE 1180
 1.5Vdc AAA BATTERIES
 EVEREADY E92/1212
 DURACELL MN2400/PC2400
 ROSEMOUNT ANALYTICAL 92606 USA

YEAR

5-3 Infrarotfernbedienung und Typenschild

5.3 MENÜSTRUKTUR

Der Zweileiter-Messumformer 5081-A verfügt über die Hauptmenüs: **CALIBRATE** (Kalibrierung), **PROGRAM** (Programmierung) und **DIAGNOSE**. Unter den Menüpunkten **CALIBRATE** (Kalibrierung) und **PROGRAM** (Programmierung) gibt es weitere Untermenüs. Zum Beispiel gibt es unter **CALIBRATE** (Kalibrierung) die Untermenüs **SEnSor 0** (Nullpunkteinstellung), **SEnSor CAL** (Kalibrierung) und **tEMP Adj** (Temperaturkalibrierung). Unter jedem Untermenü gibt es dann noch weitere Ein- und Ausgabemasken. Unter **SEnSor CAL** gibt es zum Beispiel **Air cAL** (nur für O₂) und **In ProcESS** zur Kalibrierung der Prozessvariable. Der Bereich **PROGRAM** steht für die Konfiguration des Messumformers und für alle Grundeinstellungen zur Verfügung.

5.4 DIAGNOSEMELDUNGEN

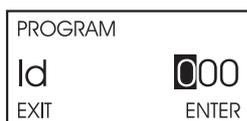
Immer wenn eine Warnung oder Fehlermeldung auftritt, wird diese durch den Messumformer im Display angezeigt. Alternierend wechselt der Messumformer zwischen Prozessanzeige sowie dem Display mit der oder den Fehlermeldungen. In Kapitel 15 werden die Fehlermeldungen des Messumformers 5081-A beschrieben.

5.5 SICHERHEIT

5.5.1 ALLGEMEINES

Benutzen Sie den programmierbaren Zugangskode, um die Programmierung und Kalibrierung vor versehentlichen Änderungen zu schützen. Bei der Auslieferung ist die Sicherheitsfunktion des Messumformers nicht aktiviert.

Um den Sicherheitskode zu aktivieren, verfahren Sie nach den Anweisungen in Kapitel 7 Abschnitt 7.5.



1. Sind die Kalibrierung oder die Programmierung durch einen Zugangskode geschützt, so drücken Sie **PROG** oder **CAL** auf der IR-Fernbedienung, damit der **Id**-Bildschirm erscheint.
2. Unter Nutzung der Eingabetasten **▲** und **▼** für den numerischen Zahlenwert sowie **←** und **→** für die Eingabeposition stellen Sie nun den gewünschten Wert für den Zugangskode ein. Drücken Sie **ENTER**.
3. Ist der Zugangskode richtig, so erscheint das erste Untermenü. Andernfalls erscheint wieder die Prozessanzeige.
4. Wurde der Zugangskode vergessen, so geben Sie bei der **Id**-Eingabemaske **555** ein und drücken Sie **ENTER**. Der Messumformer zeigt dann den aktuellen Kode an.

5.6 ANWENDUNG VON HOLD

Oft ist die Prozessvariable direkt in einer Regelung eingebunden. Die aktuelle Prozessvariable wird direkt über das Prozessleitsystem verarbeitet und entsprechende Regelroutinen (Dosierung, Steuerung von Ventilen) werden automatisch betätigt. Es ist daher sinnvoll, während einer Kalibrierung den letzten aktuellen Messwert einzufrieren.



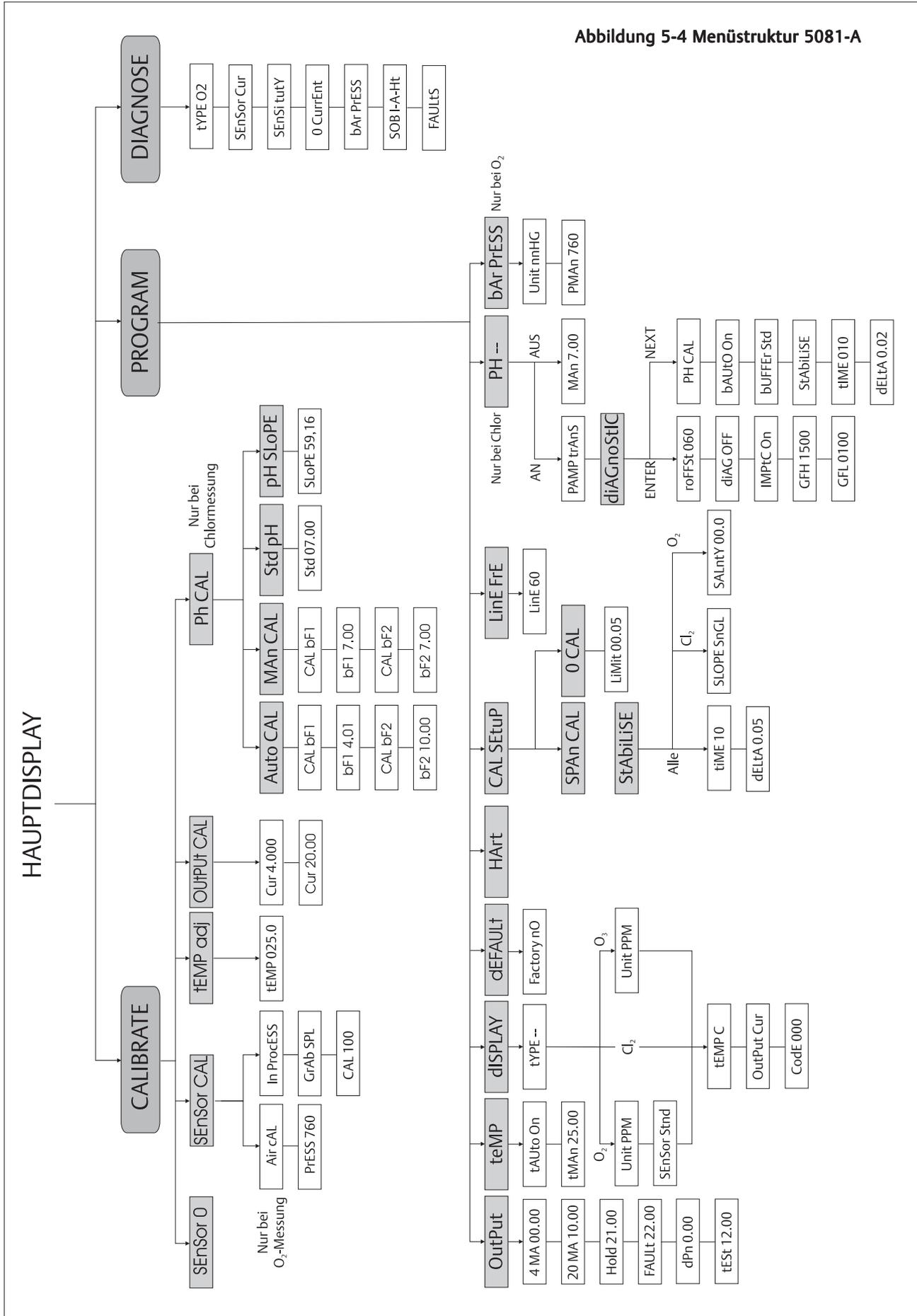
Hinweis

Während der Kalibrierung ist der Sensor möglicherweise Standards ausgesetzt, deren Werte abseits des normalen Prozesswertes liegen. Um einen Fehlalarm und unerwünschtes Verhalten zum Beispiel von chemischen Dosierpumpen zu vermeiden, schalten Sie den Messumformer während der Kalibrierung in den **HOLD**-Modus. Damit sendet der Messumformer weiterhin den zuletzt gemessenen oder einen zuvor eingestellten Ausgabewert.

Nach der Kalibrierung müssen Sie den Sensor wieder im Prozess installieren. Warten Sie, bis sich der gemessene Wert nicht mehr ändert, bevor Sie den **HOLD**-Modus abschalten. Um den **HOLD**-Modus zu aktivieren oder zu deaktivieren, verfahren Sie folgendermaßen:

1. Drücken Sie **HOLD** auf der IR-Fernbedienung. **HOLD** erscheint auf dem Display des Messumformers
2. Benutzen Sie die Eingabetasten **▲** und **▼**, um die **HOLD**-Funktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.
3. Drücken Sie **ENTER**, um zu speichern.

Abbildung 5-4 Menüstruktur 5081-A



Kapitel 6.0

BETRIEB MIT DEM MODELL 375

- 6.1 Hinweise für den Betrieb mit dem Modell 375
- 6.2 Anschluss des HART-Handterminals Modell 375
- 6.3 Betrieb

6.1 HINWEISE FÜR DEN BETRIEB MIT DEM MODELL 375

Das Handterminal 275 ist ein Produkt von Rosemount Measurement. Dieser Abschnitt beinhaltet einige Informationen über den Betrieb des Handterminals 275 mit dem Messumformer 5081A für amperometrische Sensoren. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch des Handterminals 275. Weltweiten Support finden Sie im Internet unter <http://www.rosemount.com>.

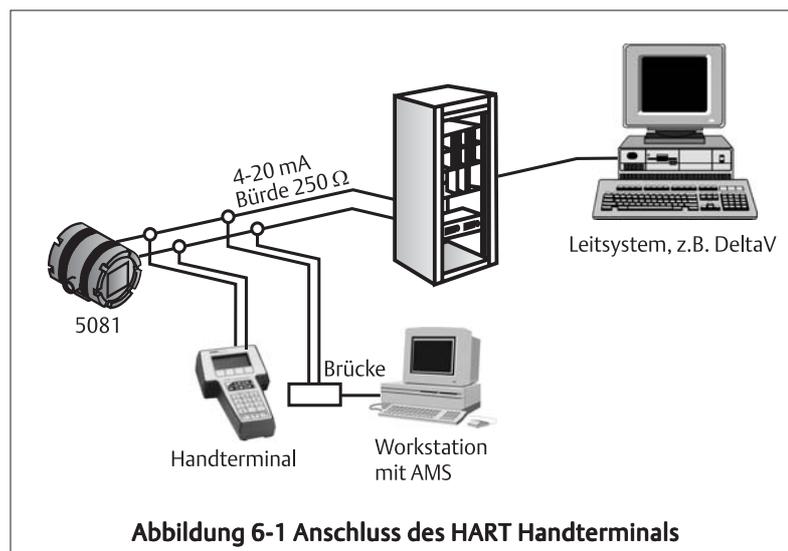
6.2 ANSCHLUSS DES HART HANDTERMINALS MODELL 375

Abbildung 6-1 zeigt, wie Sie das Handterminal 375 an die Signalleitung des Messumformers 5081-A anschließen können.



Achtung

Für den eigensicheren Anschluss des Modell 375 entsprechend CSA und FM bitte im Handbuch des Handterminals nachschlagen.



Modell 5081-A

6.3 BETRIEB

6.3.1 Off-line und On-line Betrieb

Das Handterminal 375 kann im off-line und im on-line Betrieb verwendet werden. On-line bedeutet, dass das Handterminal in üblicher Weise mit dem Messumformer verbunden ist. Während das Handterminal on-line ist, kann der Benutzer Messwerte einsehen, die Programmierung ändern und Diagnosemeldungen lesen. Off-line bedeutet, dass das Handterminal nicht mit dem Messumformer verbunden ist. Ist das Handterminal off-line, so kann der Benutzer immer noch die Programmierung ändern. Später, wenn das Handterminal wieder mit dem Messumformer verbunden ist, kann der Benutzer die Programmierung in den Messumformer übertragen. Der off-line Betrieb gestattet es, Einstellungen für mehrere Messumformer gemeinsam vorzunehmen, um diese dann schnell auf die einzelnen Messumformer zu übertragen.

6.3.2 Einstellungen mit der IR-Fernbedienung

Für den sogenannten Multi-Drop-Betrieb müssen die angeschlossenen 5081-A mit entsprechenden Geräteadressen versehen werden. Zur Programmierung dieser Geräteadressen kann die IR-Fernbedienung genutzt werden. Zur Einstellung der Geräteadressen gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

```
PROGRAM
HArt
EXIT  NEXT  ENTER
```



1. Drücken Sie **PROG** auf der IR-Fernbedienung. Das **HArt**-Untermenü erscheint. In diesem Menü können nun alle Einstellungen vorgenommen werden.

```
PROGRAM
AddrESS 00
EXIT  NEXT  ENTER
```



2. Drücken Sie die Taste **NEXT** auf der IR-Fernbedienung. Quittieren Sie mit der Taste **ENTER**.

```
PROGRAM
PrEAMb 05
EXIT  NEXT  ENTER
```

3. Unter Nutzung der Eingabetasten **←** und **→** für den numerischen Zahlenwert sowie **↑** und **↓** für die Eingabeposition stellen Sie nun die gewünschten Werte für die einzelnen Parameter ein. Quittieren Sie diese Einstellungen jeweils mit **ENTER**.

```
PROGRAM
burSt OFF
EXIT  NEXT  ENTER
```

```
PROGRAM
Id 0000000
EXIT  NEXT  ENTER
```

6.3.3 Menüstruktur

Abbildung 6.2 zeigt die Menüstruktur der Device Description für den Zweileiter-Messumformer 5081-A.

5081A 275 Menu Tree

Device setup

Process variables

View Fld Dev Vars

Oxygen *

Temp

Snsr Cur

pH #

pH mV #

GI #

Temp Res

View PV-Analog 1

PV is Oxygen *

PV

PV % rng

PV AO

View SV

SV is Temp **

SV

View TV

TV is Snsr Cur ***

TV

View 4V

4V is Temp Res ****

4V

View Status

Diag/Service

Test device

Loop test

View Status

Master Reset

Fault History

Hold Mode

Calibration

Zero Main Sensor

Air Calibration

In-process Cal

Dual Range Cal #####

Adjust Temperature

pH 2-Pt Cal #

pH Auto Cal #

Standardize pH #

D/A trim

Abbildung 6.2 Menüstruktur der 5081-A DD Teil 1 von 4

Diagnostic Vars
Oxygen
Snsr Cur
Sensitivity
Zero Current
pH Value #
pH mV #
pH Slope #
pH Zero Offset #
GI #
Temp
Temp Res
Noise rejection

Basic setup
Tag
PV Range Values
PV LRV
PV URV
PV
PV % rng

Device information
Distributor
Model
Dev id
Tag
Date
Write protect
Snsr text
Descriptor
Message
Revision #'s
 Universal rev
 Fld dev rev
 Software rev
 Hardware rev

Detailed setup
Sensors
Oxygen *
Oxygen Unit [ppm, ppb, %sat] *, *****
Oxygen Sensor [ADO, TRDO, SSDO1, SSDO2] ##
Salinity ###
Bar Press Unit [inHg, mmHg, bar, kPa, atm] ##
Man Bar Press ##
Sensor SST
Sensor SSS
Sensor Zero Limit
Dual Range Cal [Disable, Enable] #####

Abbildung 6.2 Menüstruktur der 5081-A DD Teil 2 von 4

- pH #**
 - pH Value
 - pH Comp [Auto, Manual]
 - Manual pH
 - Preamp loc [Sensor, Xmtr]
 - Autocal [Manual, Standard, DIN 19267, Ingold, Merck]
 - pH Slope
 - pH SST
 - pH SSS
 - pH Zero Offset Limit
 - pH Diagnostics
 - Diagnostics [Off, On]
 - GFH
 - GFL
 - Imped Comp [Off, On]
- Temperature**
 - Temp Comp [Auto, Manual]
 - Man. Temp
 - Temp unit [°C, °F]
 - Temp Snsr
- Signal condition**
 - LRV
 - URV
 - AO Damp
 - % rng
 - Xfer fnctn
 - AO lo end point
 - AO hi end pt
- Output condition**
 - Analog output**
 - AO
 - AO Alrm typ
 - Fixed
 - Fault
 - Loop test
 - D/A trim
 - HART output**
 - PV is Oxygen *
 - SV is Temp **
 - TV is Snsr Cur ***
 - 4V is pH ****
 - Poll addr
 - Burst option [PV, %range/current, Process vars/crnt]
 - Burst mode [Off, On]
 - Num req preams
 - Num resp preams

Abbildung 6-2 Menüstruktur der 5081-A DD Teil 3 von 4

Modell 5081-A

```

Device information
  Distributor
  Model
  Dev id
  Tag
  Date
  Write protect
  Snsr text
  Descriptor
  Message
  Revision #'s
    Universal rev
    Fld dev rev
    Software rev
    Hardware rev
  Local Display
  AO LOI Units [mA, %]
  Xmtr ID
  Noise rejection
  Load Default Conf.
Review
  Sensors
  Outputs
  Device information
PV
PV AO
PV LRV
PV URV
-----
Notes:
*   Can be Oxygen, Free Cl, Ozone, Ttl Cl, or Chlrnm
**  Can be *, Temp, pH, Gl
*** Can be *, Snsr Cur, Temp, pH, Gl
**** Can be *, Snsr Cur, Temp, pH, Gl, Temp Res, Not Used
***** Units for Ozone can be ppm or ppb. For any of the chlorines, unit is
always ppm.

#   Valid when PV = Free Cl
##  Valid when PV = Oxygen
### Valid when PV = Oxygen and unit = %sat
#### Valid when PV = Free Cl, Ttl Cl, or Chlrnm
##### Valid when Dual Range Cal = Enable

```

Abbildung 6.2 Menüstruktur der 5081-A DD Teil 4 von 4

Kapitel 7.0 PROGRAMMIERUNG

- 7.1 Allgemein
- 7.2 Grundeinstellungen
- 7.3 Einstellung des Analogwertes
- 7.4 Temperatureinstellungen
- 7.5 DISPLAY
- 7.6 Werkseinstellungen
- 7.7 HART
- 7.8 Einstellungen der Kalibrierung
- 7.9 Netzfrequenz
- 7.10 pH-Messung
- 7.11 Barometrischer Druck

7.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieses Kapitel des Handbuches beschreibt, wie Sie folgende Einstellungen durchführen können:

1. Messbereichsgrenzen bei 4 und 20 mA,
2. Ausgangsstrom bei HOLD,
3. Ausgangsstrom bei einem Systemfehler (FAULT),
4. Grenzwerte für Diagnosefunktionen,
5. Ein- und Ausschalten der automatischen Temperaturkompensation,
6. Programmierung der Prozessvariable (Sauerstoff, Chlor, Ozon)
7. Programmierung der Stabilitätskriterien bei der Kalibrierung,
8. Programmierung der automatischen pH-Korrektur bei der Chlormessung,
9. Auswahl der Einheit für den barometrischen Druck (nur bei Sauerstoffmessung)
10. Programmierung der Grenzwerte für Fehlermeldungen

7.2 GRUNDEINSTELLUNGEN

In Tabelle 7-1 sind die Werkseinstellungen der einzelnen Parameter aufgelistet. Seitens Emerson Process Management wird der 5081-A mit Einstellungen zur Messung von gelöstem Sauerstoff ausgeliefert.



Wichtiger Hinweis

Bevor Sie Änderungen einzelner Parameter vornehmen, konfigurieren Sie den Messumformer zunächst auf die zu messende Prozessvariable (Sauerstoff, Chlor oder Ozon). Wird die zu messende Prozessvariable in der Software des Messumformers geändert, so werden zunächst immer die Werkseinstellungen geladen.

Modell 5081-A

Bezeichnung	Mnemonik	Anzeige	Werks- einstellung	Kunden-
PROGRAMM-Ebene				
A. Ausgänge	OutPut			
1. Messbereichsanfang bei 4 mA	4 MA			
bei Sauerstoff (ppm)		-9999...9999 ppm	00.00 ppm	.....
bei Sauerstoff (ppb)		-9999...9999 ppb	00.00 ppb	.....
bei Sauerstoff (%sat)		-9999...9999 %	00.00 %	.....
bei Chlor oder Ozon		-9999...9999 ppm	00.00 ppm	.....
2. Messbereichsende bei 20 mA	20 MA			
bei Sauerstoff (ppm)		-9999...9999 ppm	10.00 ppm	.....
bei Sauerstoff (ppb)		-9999...9999 ppb	100.0 ppb	.....
bei Sauerstoff (%sat)		-9999...9999 %	200.0 %	.....
bei Chlor oder Ozon		-9999...9999 ppm	10.00 ppm	.....
3. Analogwert bei Hold	HOLd	3.80 - 22.00 mA	21.00 mA	.....
4. Analogwert bei Fehler	FAULt	3.80 - 22.00 mA	22.00 mA	.....
5. Messwertdämpfung	dPn	0 - 255 Sek.	0 Sek.	.....
6. Analogwert bei Test	tEst	3.80 - 22.00 mA	12.00 mA	.....
B. Temperaturkompensation	tEMP			
1. Automatisch	tAUtO	On oder OFF	On	.....
2. Manuell	tMAn	-25.0...150 °C	25 °C	.....
C. Anzeige	dISPLAY			
1. Prozessvariable	tYPE	O ₂ /O ₃ /Cl _{2,frei} /Cl _{2,gesamt}	O ₂	.....
2. Einheit (nur bei Sauerstoff)	Unit	ppm/ppb/%sat	ppm	.....
3. Einheit (nur bei Ozon)	Unit	ppm/ppb	ppm	.....
4. Sensor (nur bei Sauerstoff)	SEnSor	499ADO/499TRDO	499ADO	.....
		Hx438/Gx448/Andere	499ADO	.....
5. Temperatureinheit	tEMP	°C/°F	°C	.....
6. Anzeige des Analogwertes	OutPut	mA/ % MB	mA	.....
7. Sicherheitskode	COdE	0 - 999	000	.....
D. Kalibrierung	CAL SETUP			
1. Stabilitätskriterien	StAbiLiSE			
a. Zeit	tiME	00...99 s	10 s	.....
b. Änderung	dELtA			
bei Sauerstoff (ppm, ppb)		0.01...9.99 ppm	0,05 ppm	.....
bei Sauerstoff (%sat)		1...100 %	1 %	.....
bei Ozon		0.01...9.99 ppm	0,01 ppm	.....
bei Chlor		0.01...9.99 ppm	0,05 ppm	.....
2. Salinität (nur bei Sauerstoff)	SALntY	0.0...36.0	0.0	.....
3. Slope (nur bei Chlor)	SLOPE	single or dual	single	.....
4. Zulässige Nullpunktabweichung	LiMit			
bei Sauerstoff (ppm)		00.00...10.00 ppm	0,05 ppm	.....
bei Sauerstoff (ppb)		000.0...999.9 ppb	2.00 ppb	.....
bei Sauerstoff (%sat)		000.0...999.9 %	1 %	.....
bei Ozon		00.00...10.00 ppm	0.01 ppm	.....
bei Chlor		00.00...10.00 ppm	0.05 ppm	.....
E. Netzfrequenz	LinE FrEq	50 oder 60 Hz	60 Hz	.....
F. HART	HARt			
1. Adresse	AddrESS	00 bis 15	00	.....
2. Präambel	PrEAMb	05 bis 20	05	.....
3. Burst	bUrSt	On oder Off	Off	.....
4. ID	Id	0000000 bis 9999999	0000000	.....
G pH Einstellungen (nur für freies Chlor)				
1. Automatische pH-Korrektur	pH	On oder Off	On	.....
2. Manuelle pH-Korrektur	MAn	0.00 bis 14.00	7.00	.....
3. Ort des Vorverstärkers	PAMP	Messumformer/Sensor	Messumformer	.....

Tabelle 7-1 Werkseinstellungen Messumformer 5081-A Teil 1 von 2 (Menü PROGRAM)

Bezeichnung	Mnemonic	Anzeige	Werks- einstellung	Kunden-
PROGRAMM-Ebene				
4. Diagnose pH-Sensor	dIAgnOSTIC			
a. Offset Ableitelektrode	rOFFSt	0...999 mV	60 mV	.....
b. Diagnose	dIAG	On/Off	Off	.....
1. Temperaturkorrektur Glasimpedanz	IMPtC	On/Off	On	.....
2. Glaselektrodenimpedanz hoch	GFH	0 - 2000 MΩ	1500 MΩ	.....
3. Glaselektrodenimpedanz niedrig	GFL	0 - 900 MΩ	10 MΩ	.....
5. Einstellungen Kalibrierung	PH CAL			
a. Automatische Pufferkalibrierung	BAUtO	On oder OFF	On	.....
b. Auswahl Pufferstandards	buFFEr	Tabelle XIII-1	Standard	.....
c. Stabilitätskriterien	StAbILISE			
1. Zeit	tiME	0...99 s	10 s	.....
2. Änderung	dELtA	0.02...0,05	0.02	.....
H. Druck (nur für Sauerstoff)	BAr PRess			
a. Einheit	Unit	mm Hg, kPa, atm bar, in Hg	mm Hg	.....
b. Druck für %sat Berechnung	% Sat P	0...9999	760 mm Hg	.....

Tabelle 7-1 Werkseinstellungen Messumformer 5081-A Teil 2 von 2 (Menü PROGRAM)

7.3 EINSTELLUNGEN DES ANALOGWERTES

7.3.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieser Abschnitt beschreibt ausführlich, wie bestimmte Einstellungen des Analogausganges durchgeführt werden. Folgende Einstellungen können Sie vornehmen:

1. Zuweisen der Variablenwerte für 4 und 20 mA,
2. Zuweisen des Variablenwertes bei HOLD,
3. Zuweisen des Variablenwertes während einer Fehlermeldung,
4. Einstellen der Dämpfung des Messwertes
5. Generieren eines Ausgangsstromes zu Testzwecken.

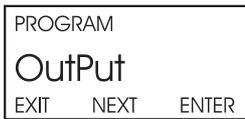
7.3.2 DEFINITIONEN

1. **ANALOGAUSGANG.** Der Messumformer 5081-A berechnet aus den Eingangsdaten des Sensors ein zur Prozessvariable lineares Ausgangssignal. Dieses Ausgangssignal wird als Strom zwischen 4 und 20 mA ausgegeben
2. **HOLD.** Während der Kalibrierung oder Wartungsarbeiten kann der Analogwert eingefroren werden. Der Messumformer kann entweder den zuletzt ausgegebenen Analogwert einfrieren oder einen beliebigen Wert zwischen 3,80 und 22,0 mA ausgeben. Im HOLD-Modus zeigt der Messumformer trotzdem die aktuelle Prozessvariable und die aktuelle Temperatur an. Das Wort HOLD erscheint auf der Anzeige des Messumformers.
3. **FAULT.** Ein Fehler ist ein Zustand, bei dem das Messsystem, bestehend aus Messumformer, Sensor und Anschlusskabel, nicht mehr zuverlässig funktioniert. Entdeckt der Messumformer einen Fehler, so finden folgende Ereignisse statt:
 - a. Die Anzeige blinkt.
 - b. Die Worte FAULT und HOLD erscheinen auf der Digitalanzeige.
 - c. Eine Fehler- oder Diagnosemeldung erscheint in dem Bereich der Anzeige, in dem bei Normalbetrieb die Temperatur sowie der Analogwert angezeigt werden.
 - d. Das Analogsignal wird während eines Fehlerzustandes auf dem letzten gemessenen Prozesswert oder dem vorprogrammierten Wert zwischen 3,80 und 22,00 mA eingefroren.
 - e. Befindet sich der Messumformer im Zustand HOLD, so bleibt der Analogwert auf dem für HOLD programmierten Wert eingefroren. Um dem Benutzer anzuzeigen, dass ein Fehler existiert, erscheint das Wort FAULT auf der Anzeige und die Anzeige blinkt. Eine Fehler- oder Diagnosemeldung wird eingeblendet.
 - f. Befindet sich der Messumformer in einer Simulation, so wird auch bei einem Fehler weiterhin der simulierte Analogwert ausgegeben. Um dem Anwender dies jedoch anzuzeigen, erscheint FAULT auf der Anzeige und die Anzeige blinkt.
4. **DAMPEN.** Diese Funktion dämpft oder glättet den Analogwert. Gleichzeitig verringert sich aber auch die Geschwindigkeit, mit der auf Änderungen der Prozessvariable reagiert wird. Um die Zeit (in Minuten) abzuschätzen, die zum Erreichen von 95% des Endwertes benötigt wird, dividieren Sie diese Einstellung durch 20. Eine Einstellung von 140 bedeutet also etwa 7 Minuten. Der Wert der Dämpfung hat keinen Einfluss auf die Prozessanzeige. Die maximale Einstellung beträgt 255.
5. **TEST.** Der unter TEST programmierte Analogwert kann für Testzwecke genutzt werden.

Modell 5081-A

7.3.3 PROZEDUR

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise bei der Einstellung von **OutPut**.



1. Gehen Sie in das Menü **PROGRAM**, indem Sie die Taste **PROG** auf der IR-Fernbedienung drücken. Das **OutPut**-Untermenü erscheint.



2. Im **OutPut**-Untermenü drücken Sie nun die Taste **ENTER**. **4mA** erscheint auf dem Display. Unter Nutzung der Eingabetasten \uparrow und \downarrow für den numerischen Wert sowie \leftarrow und \rightarrow für die Dezimalstelle, stellen Sie nun den gewünschten Wert für **4mA** ein. Drücken Sie **ENTER**, um den Wert für **4mA** zu speichern.



3. **20mA** erscheint nun auf dem Display. Mit den Eingabetasten \uparrow und \downarrow für den numerischen Wert sowie \leftarrow und \rightarrow für die Dezimalstelle, stellen Sie nun den gewünschten Wert für **20mA** ein. Quittieren Sie mit **ENTER**.



4. **Hold** erscheint nun auf dem Display. Mit den Eingabetasten \uparrow und \downarrow für den numerischen Wert sowie \leftarrow und \rightarrow für die Dezimalstelle stellen Sie nun den gewünschten Analogwert ein, der im **HOLD**-Modus ausgegeben werden soll. Erlaubt sind hier Werte zwischen 3.80 und 22 mA. Drücken Sie **ENTER**, um den Wert zu speichern. Im Beispiel wurde für **Hold** ein Wert von 21 mA vorgegeben. Bei Eingabe von 00.00 wird der letzte aktuelle Messwert gehalten.



5. **FAULT** erscheint nun auf dem Display. Mit Hilfe der Tasten \uparrow und \downarrow für den numerischen Wert sowie \leftarrow und \rightarrow für die Dezimalstelle stellen Sie nun den Analogwert ein, der bei **FAULT** ausgegeben werden soll. Erlaubt sind hier Werte zwischen 3.80 und 22 mA. Drücken Sie **ENTER**, um den Wert für **FAULT** zu speichern. Wird ein Wert von 00.00 eingegeben, so wird während eines kritischen Systemfehlers der letzte gemessene Wert der Prozessvariable als Analogwert gehalten.



6. Das Display zeigt nun **dPn** an. Unter Nutzung der Eingabetasten \uparrow und \downarrow für den numerischen Zahlenwert sowie \leftarrow und \rightarrow für die Eingabeposition stellen Sie nun den gewünschten Wert für **dPn** ein. Erlaubt sind hier Werte zwischen 0 und 255. Drücken Sie **ENTER**, um den Wert für **dPn** zu speichern.



7. Das Display zeigt nun **tEst** an. Unter Nutzung der Eingabetasten \uparrow und \downarrow für den numerischen Zahlenwert sowie \leftarrow und \rightarrow für die Eingabeposition stellen Sie nun den gewünschten Wert für **tEst** ein. Drücken Sie **ENTER**, um den Wert für **tEst** zu speichern. Drücken Sie die Taste **EXIT**, um den Test zu beenden.

8. Drücken Sie nun **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

7.4 TEMPERATUREINSTELLUNGEN

7.4.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieser Abschnitt beschreibt ausführlich, wie bestimmte Einstellungen hinsichtlich der Temperaturmessung und -verarbeitung im Untermenü **tEMP** durchgeführt werden. Folgende Einstellungen können Sie vornehmen:

1. Das Ein- und Ausschalten der automatischen Temperaturkompensation.
2. Einstellen der manuellen Temperaturkompensation für die Sauerstoff-, Chlor-, Ozon- und pH-Messung
3. Einstellen des Typs des Widerstandsthermometers des Sensors.

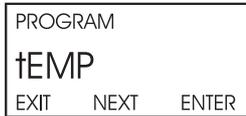
7.4.2 DEFINITIONEN

1. AUTOMATISCHE TEMPERATURKOMPENSATION FÜR CHLOR, SAUERSTOFF UND OZON. Bei den mit dem Messumformer 5081-A verwendeten Sensoren für Sauerstoff, Chlor und Ozon handelt es sich um amperometrische Sensoren mit semi-permeablen Membranen, über die die zu messende Spezies in die Elektrolytlösung des Sensors diffundiert. Die Permeabilität der Membranen bzw. die Diffusionsrate der Spezies durch die Membran ist eine Funktion der Temperatur, da sich mit steigender Temperatur die Permeabilität der Membran erhöht und dadurch mehr Spezies pro Zeiteinheit durch die Membran an die Elektrolytlösung des Sensors diffundieren. Ohne eine Temperaturkompensation würde also der Strom des Sensors größer werden, obwohl sich die Konzentration der Spezies im Prozess nicht verändert hat. Eine Funktion in der Software des Messumformers korrigiert die durch die Temperatur hervorgerufene Änderung der Membranpermeabilität automatisch. Weiterhin ist eine Temperaturmessung auch bei der Messung von freiem Chlor mit angeschlossenem pH-Sensor notwendig, um den pH-Wert exakt ermitteln zu können.
2. MANUELLE TEMPERATURKOMPENSATION FÜR CHLOR, SAUERSTOFF UND OZON. Bei einer manuellen Temperaturkompensation wird die vom Anwender programmierte Temperatur zur Kompensation der Membranpermeabilität des amperometrischen Sensors verwendet. Beachten Sie dabei, dass in diesem Fall nicht die aktuelle Prozesstemperatur zur Kompensation bzw. Korrektur genutzt wird. Es kann zu Messfehlern kommen, wenn die programmierte manuelle Temperatur von der Prozesstemperatur abweicht. Benutzen Sie **niemals** eine manuelle Temperaturkompensation, wenn die Prozesstemperatur von der Temperatur beim Kalibrieren um mehr als 2 °C abweicht. Eine manuelle Temperaturkompensation kann zum Beispiel vorübergehend genutzt werden, wenn das Widerstandsthermometer des Sensors defekt ist und kurzfristig kein neuer Sensor zur Verfügung steht.
3. AUTOMATISCHE TEMPERATURKOMPENSATION FÜR pH-WERT. Der Messumformer berechnet den pH-Wert des Prozesses aus dem Millivolt-Signal der Elektrode sowie der aktuellen Temperatur des Prozesses entsprechend der NERNST'schen Gleichung sowie der Definition des pH-Wertes.
4. MANUELLE TEMPERATURKOMPENSATION FÜR pH. Der Messumformer berechnet den pH-Wert des Prozesses aus dem Millivolt-Signal der Elektrode sowie einer vorgegebenen Temperatur. Die manuelle Temperaturkompensation kann genutzt werden, wenn die Prozesstemperatur eine konstante Größe darstellt. Die manuelle Temperaturkompensation sollte nicht verwendet werden, wenn die Prozesstemperatur um mehr als ± 2 °C schwankt oder der pH-Wert des Prozesses sich zwischen 6 und 8 befindet. Die manuelle Temperaturkompensation kann auch genutzt werden, wenn das Thermoelement des Sensors defekt sein sollte und kurzfristig kein Ersatzsensor zur Verfügung steht. Programmieren Sie dann bis zum Ersatz des Sensors die mittlere Prozesstemperatur und setzen Sie den Parameter **tAUTO** auf OFF.

7.4.3 PROZEDUR

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise bei der Parametrierung von **tEMP**.

1. Gehen Sie in das Menü **PROGRAM**, indem Sie die Taste **PROG** auf der IR-Fernbedienung drücken.



2. Drücken Sie die **NEXT**-Taste auf der IR-Fernbedienung, bis das Submenü **tEMP** auf dem Display des Messumformers erscheint. Drücken Sie nun die Taste **ENTER**, um entsprechende Einstellungen der Parameter vornehmen zu können.



3. Auf dem Display des Messumformers wird nun der Parameter **tAuTO** angezeigt. Unter Nutzung der Eingabetasten **↕** und **↕** aktivieren (On) oder deaktivieren (Off) Sie die automatische Temperaturkompensation. Drücken Sie **ENTER**, um die Eingabe für **tAuTO** zu quittieren.



4. **tMAn** erscheint nun auf dem Display. Unter Nutzung der Eingabetasten **↕** und **↕** für den numerischen Zahlenwert sowie **↕** und **↕** für die Eingabeposition stellen Sie nun den gewünschten Wert für **tMAn** ein. Um einen negativen Wert für **tMAn** einzustellen, drücken Sie die Tasten **↕** und **↕** solange, bis keine Dezimalposition blinkt. Mit den Tasten **↕** und **↕** kann dann das negative Vorzeichen eingestellt werden. Zulässige Werte für den Parameter **tMAn** sind Werte von -25 bis 150 °C. Wurde **tAuTO** auf Off gestellt, so wird vom Messumformer automatisch der unter **tMAn** eingetragene Temperaturwert für alle relevanten Berechnungen, unabhängig von der tatsächlichen Prozessstemperatur, eingesetzt. Drücken Sie **ENTER**, um die Eingabe für **tAuTO** zu quittieren.

5. Drücken Sie nun **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

7.5 DISPLAY

7.5.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieser Abschnitt beschreibt ausführlich, wie bestimmte Änderungen in den Einstellungen des Untermenüs Display durchgeführt werden. Folgende Änderungen können vorgenommen werden:

1. Konfigurieren des Messumformers für die Messung von Sauerstoff, freiem Chlor, Gesamtchlor oder Ozon.
2. Auswahl der Einheit.
3. Einstellen der Anzeige der Einheit für die Temperatur auf °F oder °C.
4. Einstellen der Anzeige des Analogwertes auf mA oder %-Messbereich.
5. Eingabe eines Sicherheitscodes.

7.5.2. DEFINITIONEN

1. **MESSUNG.** Der Messumformer kann zur Messung von Sauerstoff (ppm oder ppb), freiem Chlor, Gesamtchlor oder Ozon konfiguriert werden.
2. **FREIES CHLOR.** Freies Chlor entsteht, wenn NaOCl, Ca(OCl)₂ oder Chlorgas in Wasser gegeben werden. Freies Chlor ist die Summe aus hypochloriger Säure (HOCl) sowie dem Hypochlorit (OCl⁻). Der Sensor reagiert jedoch nur auf HOCl, so dass die pH-abhängige Gleichgewichtslage zwischen HOCl und OCl⁻ von wesentlicher Bedeutung ist.
3. **GESAMTCHLOR.** Gesamtchlor ist die Summe aus freiem Chlor sowie dem in chemischen Verbindungen vorliegendem Chlor. Das Chlor kann in Ammoniumverbindungen oder Aminen vorliegen. Monochloramin wird zur Desinfektion von Trinkwasser verwendet. Gesamtchlor umfasst auch andere oxidierende Chlorverbindungen, wie zum Beispiel im Chlordioxid. Um die Konzentration an Gesamtchlor zu messen, muss die Probe zunächst mit Essigsäure und Kaliumjodid versetzt werden. Das Chlor verdrängt Jodid im stöchiometrischen Verhältnis als Jod. Das entstehende Jod wird gemessen.
4. **AUSGANGSSTROM.** Der Messumformer generiert ein zur Prozessvariable proportionalen Strom zwischen 4 und 20 mA. Das Ausgangssignal kann im Display des Messumformers als Analogwert oder %-Messbereich angezeigt werden.
5. **SICHERHEITSCODE.** Mit Hilfe des Sicherheitscodes kann der Messumformer entriegelt werden. Damit wird die Bedienung des Messumformers möglich.

7.5.3 PROZEDUR



1. Gehen Sie in das Menü **PROGRAM**, indem Sie die Taste **PROG** auf der IR-Fernbedienung drücken.
2. Drücken Sie die **NEXT**-Taste auf der IR-Fernbedienung, bis das Submenü **DISPLAY** auf dem Display des Messumformers erscheint. Drücken Sie nun die Taste **ENTER**, um entsprechende Einstellungen der Parameter vornehmen zu können.
3. Auf dem Display des Messumformers wird nun der Parameter **tYPE** angezeigt. Unter Nutzung der Eingabetasten **↑** und **↓** können Sie nun die gewünschte Messung aktivieren. Drücken Sie **ENTER**, um die Eingabe für **tYPE** zu quittieren.

Messung	Beschreibung
O2	Gelöster Sauerstoff (gehen Sie zu Schritt 4)
CLrA	Monochloramine
tCL	Gesamtchlor
FCL	Freies Chlor
O3	Ozon (gehen Sie zu Schritt 7)

Obwohl unter **tYPE** Monochloramine ausgewählt werden kann, steht derzeit von Rosemount Analytical kein Sensor für diese Spezies zur Verfügung.

4. Wurde **O2** in Schritt 3 gewählt, so muss nun zunächst über den Parameter **Unit** die Einheit der Prozessvariable bestimmt werden. Unter Nutzung der Eingabetasten **↑** und **↓** können Sie nun zwischen ppm, ppb oder %sat wählen. Drücken Sie **ENTER**, um die Eingabe für **Unit** zu quittieren.
5. **SEnSor** erscheint nun auf dem Display. Mit den Eingabetasten **↑** und **↓** wählen Sie an dieser Stelle den entsprechenden Sauerstoffsensor aus. Drücken Sie **ENTER**, um die Eingabe zu quittieren.

Sensor	Beschreibung
AdO	Sauerstoffsensor 499ADO
trdO	Sauerstoffsensor 499ATrDO
Sd01	Sterilisierbare Sauerstoffsensoren Hx438 oder Gx448
Sd02	Anderer sterilisierbarer Sauerstoffsensor

6. Um beste Messergebnisse zu erzielen, führen Sie in Abhängigkeit vom Sensor folgende Einstellungen durch:

Sensor	Einheit
499ADO	ppm oder %
499ATrDO	ppb
Gx448	ppm oder %
Hx438	ppm oder %



7. Haben Sie in Schritt 3 **O3** gewählt, so bestimmen Sie nun die Einheit für die Ozonmessung. Unter Nutzung der Eingabetasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright können Sie nun zwischen ppm oder ppb entscheiden. Drücken Sie **ENTER**, um die Eingabe für **Unit** zu quittieren.
8. Drücken Sie **EXIT**, um in den Prozess-Modus zurückzukehren.

7.6 WERKSEINSTELLUNGEN

7.6.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieser Abschnitt beschreibt, wie alle Anwendereinstellungen gelöscht und die Werkseinstellungen wieder hergestellt werden.

7.6.2 PROZEDUR



1. Gehen Sie in das Menü **PROGRAM**, indem Sie die Taste **PROG** auf der IR-Fernbedienung drücken.
2. Drücken Sie die **NEXT**-Taste auf der IR-Fernbedienung, bis das Submenü **dEFAULT** auf dem Display des Messumformers erscheint. Drücken Sie nun die Taste **ENTER**, um entsprechende Einstellungen der Parameter vornehmen zu können.
3. Unter Nutzung der Eingabetasten **↕** und **↕** können Sie nun zwischen **nO** und **yES** wählen. Drücken Sie **ENTER** bei **yES**, um die Werkseinstellungen zu laden.

7.7 HART

Für mehr Informationen siehe Abschnitt 6.3.2

Modell 5081-A

7.8 EINSTELLUNGEN DER KALIBRIERUNG

7.8.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieser Abschnitt beschreibt die Änderung bzw. Einstellung folgender Parameter:

1. Stabilitätskriterien für die Kalibrierung,
2. Grenzwert für den Nullstrom des Sensors
3. Salinität des Prozessmediums bei Kalibrierung des Sauerstoffsensors,
4. Doppelbereichskalibrierung der Sensoren für freies oder Gesamtchlor.

7.8.2 DEFINITIONEN

1. **STABILITÄTSKRITERIEN.** Der Messumformer kann darauf programmiert werden, die Kalibrierung solange nicht zu akzeptieren, bis die Messwertänderungen innerhalb einer Zeitperiode kleiner als der programmierte Grenzwert sind. Die Parameter **tIME** und **dELtA** bestimmen, wann der Messumformer 5081-A eine Kalibrierung akzeptiert. Wurde der Parameter **tIME** auf 10 s und der Parameter **dELtA** auf 0,05 programmiert, so wird eine Kalibrierung erst akzeptiert, wenn über einen Zeitraum von 10 Sekunden die Änderungen des Messwertes kleiner als 0,05 ppm sind.
2. **GRENZWERT FÜR DEN NULLSTROM.** Auch bei Abwesenheit der zu messenden Spezies generieren amperometrische Sensoren einen Strom ungleich Null, der Nullstrom genannt wird. Der Messumformer kompensiert diesen Nullstrom dadurch, dass dieser Nullstrom vom gemessenen Strom abgezogen wird, bevor der Wert der Prozessvariable ermittelt wird. Die Größe des Nullstromes ist vom Typ sowie baulichen Details des Sensors abhängig. Der Messumformer kann so programmiert werden, dass beim Nullabgleich nur ein Nullstrom akzeptiert wird, der kleiner als derjenige ist, der im Parameter **LiMit** programmiert wurde.
3. **SALINITÄT (NUR FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF).** Die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser hängt neben anderen Faktoren auch von der Konzentration gelöster Salze (Elektrolyte) ab. Je höher die Konzentration gelöster Salze, desto geringer ist die Sauerstofflöslichkeit. Ist die Salzkonzentration größer als 1000 ppm, so kann durch die Eingabe der Salinität eine höhere Messgenauigkeit erzielt werden. Die Eingabe der Salinität erfolgt über den Parameter **SALntY** und wird in Tausendstel programmiert.
4. **DOPPELBEREICHSKALIBRIERUNG (NUR FÜR FREIES UND GESAMTCHLOR).** Die Chlorsensoren 499A CL von Rosemount Analytical weichen bei höheren Chlorkonzentrationen von einer strengen Linearität ab. Durch die Doppelbereichskalibrierung wird eine gute Linearität über den gesamten Messbereich erreicht. Mehr Informationen finden Sie in den Abschnitten 10.4 oder 11.4.

7.8.3 PROZEDUR

Nachfolgende Schritte erläutern die Einstellung der einzelnen Parameter unter **CAL SETUP**.



1. Gehen Sie in das Menü **PROGRAM**, indem Sie die Taste **PROG** auf der IR-Fernbedienung drücken.



2. Drücken Sie die **NEXT**-Taste auf der IR-Fernbedienung, bis das Submenü **CAL SETUP** auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die Taste **ENTER**, um entsprechende Einstellungen der Parameter vornehmen zu können.



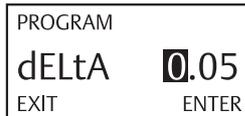
3. Auf dem Display des Messumformers wird nun das Menü **SPAn CAL** angezeigt. Um die Stabilitätskriterien zu ändern, drücken Sie die **ENTER**-Taste.



4. **StAbiLiSE** erscheint auf dem Display. Drücken Sie nun erneut die **ENTER**-Taste, um in das Menü zur Einstellung der Parameter **tIME** und **dELtA** zu gelangen.

5. **tIME** erscheint nun auf dem Display. Stellen Sie diesen Parameter unter Nutzung der Eingabetasten **↔** und **↔** für den numerischen Zahlenwert sowie **↔** und **↔** für die Eingabeposition auf den gewünschten Wert zwischen 0 und 99 Sekunden ein. Die Werkseinstellung für den Parameter **tIME** ist 10. Quittieren Sie Ihre Eingabe mit **ENTER**.

...weiter auf nächster Seite



6. **dELtA** erscheint nun auf dem Display. Stellen Sie diesen Parameter unter Nutzung der Eingabetasten **←** und **→** für den numerischen Zahlenwert sowie **↵** und **↵** für die Eingabeposition auf den gewünschten Wert zwischen 0.01 und 9.99 ppm ein. Die Werkseinstellungen für den Parameter **dELtA** entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle. Quittieren Sie Ihre Eingabe mit **ENTER**, um Ihre Eingabe zu speichern.

Variable	Werkseinstellung für Parameter dELtA
Sauerstoff	0,05 ppm oder 1 %
Freies Chlor	0,05 ppm
Gesamtchlor	0,05 ppm
Ozon	0,01 ppm



7. Die Anzeige kehrt zu **StAbiLiSE** zurück. Drücken Sie nun **NEXT**. Das nächste Display hängt von der Spezies ab, die gemessen werden soll. Bei freiem oder Gesamtchlor gehen Sie über zu Schritt 8, bei Sauerstoff zu Schritt 9 und bei Ozon zu Schritt 10.



8. **SLoPE** erscheint auf dem Display, sofern die Messung von freiem Chlor oder Gesamtchlor programmiert wurde. Stellen Sie diesen Parameter unter Nutzung der Eingabetasten **←** und **→** auf den gewünschten Wert **SnGL** oder **duAL** ein. Die Werkseinstellungen für den Parameter **SLoPE** ist **SnGL**.



HINWEIS

Für die meisten Anwendungen ist die Einbereichskalibrierung ausreichend. Ca. 5 % aller Anwendungen erfahren eine Doppelbereichskalibrierung



9. Wurde Sauerstoff als Messgröße ausgewählt, so erscheint **SALntY** auf dem Display. Unter Nutzung der Eingabetasten **←** und **→** für den numerischen Zahlenwert sowie **↵** und **↵** für die Eingabeposition stellen Sie nun den gewünschten Wert für **SALntY** ein. Die Werkseinstellungen für den Parameter **SALntY** ist 0.00. Quittieren Sie Ihre Auswahl mit der **ENTER**-Taste. Gehen Sie nun zu Schritt 10.



10. Auf dem Display des Messumformers wird das Menü **SPAn CAL** angezeigt. Drücken Sie nun die Taste **NEXT**.



11. Das Menü **0 CAL** erscheint auf dem Display. Drücken Sie nun die **ENTER**-Taste.



12. Geben Sie nun unter Nutzung der Eingabetasten **←** und **→** für den numerischen Zahlenwert sowie **↵** und **↵** für die Eingabeposition den gewünschten Wert für **LiMit** ein. In nachfolgender Tabelle sind die Werkseinstellungen für **LiMit** in Abhängigkeit von der zu messenden Spezies und der Einheit dargestellt.

VARIABLE	WERKSEINSTELLUNG FÜR LiMit
Sauerstoff (ppm)	0.05 ppm
Sauerstoff (ppb)	0.05 ppm
Sauerstoff (%sat)	1 %
Freies Chlor	0.05 ppm
Gesamtchlor	0.05 ppm
Ozon	0.01 ppm oder 10 ppb

13. Quittieren Sie Ihre Eingabe mit **ENTER**. Drücken Sie **EXIT**, um in den Prozess-Modus zurückzukehren.

Modell 5081-A

7.9 NETZFREQUENZ

7.9.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

In diesem Abschnitt wird die Programmierung der landesspezifischen Netzfrequenz erklärt. Diese Maßnahme dient zur Reduzierung elektromagnetischer Einstrahlungen auf das Messsystem.

7.9.2 PROZEDUR

1. Gehen Sie in das Menü **PROGRAM**, indem Sie die Taste **PROG** auf der IR-Fernbedienung drücken.



2. Drücken Sie die **NEXT**-Taste auf der IR-Fernbedienung, bis das Submenü **LinE FrEq** auf dem Display des Messumformers erscheint. Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.



3. Auf dem Display des Messumformers wird nun der Parameter **LinE**. Unter Nutzung der Eingabetasten **↑** und **↓** können Sie zwischen **50** und **60** Hz wählen. Quittieren Sie Ihre Eingabe mit **ENTER**.

4. Drücken Sie **EXIT**, um in den Prozess-Modus zurückzukehren.

7.10 pH-MESSUNG



Hinweis

Das Untermenü pH-Messung erscheint nur, wenn der Messumformer für die Messung von freiem Chlor konfiguriert wurde. pH ist nicht verfügbar bei allen anderen amperometrischen Messmethoden.

7.10.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieser Abschnitt beschreibt ausführlich nachfolgende Einstellungen:

1. Ein- und Ausschalten der automatischen pH-Korrektur bei der Messung von freiem Chlor,
2. Einstellung eines pH-Wertes zur manuellen pH-Korrektur der Messung von freiem Chlor,
3. Ein- und Ausschalten der Diagnose des pH-Sensors,
4. Einstellen der Grenzwerte für die Diagnose der Impedanz der Glaselektrode,
5. Ein- und Ausschalten der automatischen Pufferkalibrierung,
6. Programmierung der Stabilitätskriterien für die automatische Pufferkalibrierung

7.10.2 DEFINITIONEN

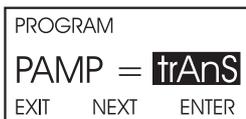
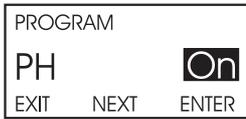
1. **AUTOMATISCHE PH-KORREKTUR.** Freies Chlor ist die Summe aus Hypochloriger Säure (HOCl) und dem zugehörigen Hypochlorit (OCl⁻). Die relative Menge jeder Komponente hängt vom pH-Wert ab. Steigt der pH-Wert, so fällt die Konzentration von HOCl und die Konzentration an OCl⁻ steigt. Da der Sensor nur auf die hypochlorige Säure reagiert, ist die Korrektur über den pH-Wert notwendig, um den Sensorstrom in die richtige Konzentration umzurechnen. Der Messumformer kann sowohl auf manuelle wie auch auf automatische Korrektur des pH-Wertes programmiert werden. Bei der automatischen pH-Korrektur wird durch den Messumformer automatisch der pH-Wert bestimmt und damit die Chlormessung korrigiert. Bei der manuellen Korrektur wird durch den Anwender der pH-Wert des Prozesses als feste Größe im Messumformer programmiert. Die Korrektur der Chlormessung über einen fest vorgegebenen pH-Wert ist nur dann sinnvoll, wenn sich der pH-Wert nicht ändert. Für allen Anwendungen, bei denen sich der pH-Wert des Prozessmediums um mehr als 0,2 pH ändern kann, ist eine automatische Korrektur über den pH-Wert notwendig.
2. **REFERENZOFFSET.** Die pH-Messung kann mit einem geeichten Handmessgerät abgeglichen werden. Übersteigt die Abweichung (umgerechnet in Millivolt) der pH-Messung mit dem Vergleichsgerät einem im Messumformer programmierten Grenzwert, so wird durch den Messumformer die Standardisierung nicht akzeptiert. Um die Differenz in Millivolt abzuschätzen, multiplizieren Sie den DpH mit 60.
3. **DIAGNOSE DER PH-ELEKTRODE.** Der Messumformer überwacht den pH-Sensor kontinuierlich auf Fehler. Eine Fehlermeldung bedeutet, dass der pH-Sensor tatsächlich ausgefallen ist oder sich einzelne Parameter programmierten Grenzwerten nähern bzw. diese bereits überschritten haben. Die im 5081-A implementierte Diagnose für den pH-Sensor ist die Überwachung der Impedanz der Glaselektrode.
4. **IMPEDANZ DER GLASELEKTRODE** Der Messumformer 5081-A überwacht kontinuierlich die Impedanz der Glaselektrode. Bei einem funktionsfähigen Sensor liegt diese zwischen 100 und 500 MΩ. Eine niedrige Impedanz der Glaselektrode, typisch < 10 MΩ, bedeutet, dass die Glaselektrode zerstört wurde oder einen Riss im pH-sensitiven Bereich der Glasmembran aufweist. Der pH-Sensor muss in einem solchen Fall ausgewechselt werden. Eine hohe Impedanz der Glaselektrode, typisch > 1.000 MΩ, bedeutet, dass die Glaselektrode entweder gealtert ist oder nicht in den Prozess eintaucht.
5. **AUTOMATISCHE KALIBRIERUNG DES pH-SENSORS.** Die Kalibrierung des pH-Sensors dient zur Erzielung einer hohen Messgenauigkeit. Bei der automatischen Kalibrierung wird der Anwender schrittweise durch die Zweipunktkalibrierung geführt. Der Messumformer erkennt automatisch die Pufferlösungen und verwendet temperaturkorrigierte Werte für die Kalibrierung. Die Tabelle 13.1 in Kapitel 13 listet diejenigen Pufferwerte auf, die im Messumformer 5081-A für die automatische Pufferkalibrierung implementiert sind. Der Messumformer akzeptiert auch eine Reihe technischer Pufferlösungen von Merck, Ingold sowie nach der DIN 19267. Während der automatischen Pufferkalibrierung werden die Werte erst übernommen, wenn die programmierten Stabilitätskriterien eingehalten werden.
6. **MANUELLE KALIBRIERUNG DES pH-SENSORS.** Bei deaktivierter automatischer Pufferkalibrierung muss durch den Anwender eine manuelle Kalibrierung des pH-Sensors durchgeführt werden. Bei der manuellen Kalibrierung muss der Anwender selbst erkennen, ob der Pufferwert stabil vom Messumformer angezeigt wird. Auch die Eingabe des Pufferwertes erfolgt manuell. Die Benutzung der automatischen Kalibrierung an Stelle der manuellen wird sehr empfohlen. Die automatische Kalibrierung schränkt Fehler ein, die beim Umgang mit Pufferlösungen oder bei der Einhaltung von Wartezeiten bis zur Einstellung des richtigen pH-Wertes durch den Anwender gemacht werden können. Eine manuelle Kalibrierung ist dann notwendig, wenn keine Standardpufferlösungen zur Verfügung stehen. Eine manuelle Kalibrierung kann jedoch auch bei der Fehlersuche nützlich sein.

Modell 5081-A

7.10.3 PROZEDUR

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise bei der Parametrierung der pH-Messung.

1. Gehen Sie in das Menü **PROGRAM**, indem Sie die Taste **PROG** auf der IR-Fernbedienung drücken.
2. Drücken Sie die **NEXT**-Taste auf der IR-Fernbedienung, bis das Submenü **PH** auf der Anzeige des Messumformers erscheint. **On** blinkt auf der Anzeige. Drücken Sie nun die Taste **ENTER**, um die automatische Pufferkalibrierung aktiviert zu lassen. Soll die automatische Pufferkalibrierung deaktiviert werden, so nutzen Sie die Eingabetasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright , um zwischen **On** und **OFF** zu wechseln. Quittieren Sie mit der **ENTER**-Taste Ihre Auswahl.
3. Auf der Anzeige des Messumformers wird nun der Menüpunkt **PAMP** angezeigt. Nutzen Sie die Eingabetasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright , um zwischen **trAnS** und **SnSr** zu wechseln.



Mnemonic	Beschreibung
trAnS	Vorverstärker im Messumformer
SnSr	Vorverstärker im Sensor oder Klemmenbox

Quittieren Sie mit der **ENTER**-Taste Ihre Auswahl.



4. Auf der Anzeige des Messumformers wird nun das Submenü **dIAgnoStIC** angezeigt. Die Parameter innerhalb dieses Menüs erlauben dem Anwender den Referenzoffset **rOFFSEt** sowie die Diagnosewerte für die Glaselektrode einzustellen. Die Werkseinstellungen entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Beschreibung	Wert
Referenzoffset rOFFSEt	60 mV
Diagnose der Glaselektrode dIAgnoStIC	Off

Um die Werkseinstellungen zu belassen, drücken Sie **NEXT**. Gehen Sie dann zu Schritt 11. Um die Einstellungen zu ändern, drücken Sie bitte die Taste **ENTER** und gehen Sie über zu Schritt 5.



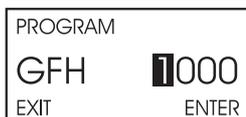
5. Auf der Anzeige des Messumformers wird nun **rOFFSEt** angezeigt. Unter Nutzung der Tasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright für den numerischen Zahlenwert sowie \blacktriangleleft und \blacktriangleright für die Eingabeposition stellen Sie nun den gewünschten Wert für **rOFFST** ein. Erlaubt sind hier Werte zwischen 0 und 999 mV. Drücken Sie **ENTER**, um die Eingabe für **rOFFST** zu quittieren.



6. Das Display zeigt nun den Parameter **dIAG** an. Nutzen Sie die Tasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright , um diesen Parameter auf **On** oder **Off** zu stellen. Drücken Sie **ENTER**, um die Auswahl zu quittieren.



7. **IMPtC** erscheint auf der Digitalanzeige des Messumformers. Mit diesem Parameter wird die automatische Temperaturkorrektur der Glasimpedanz aktiviert oder deaktiviert. Nutzen Sie die Eingabetasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright , um diesen Parameter auf **On** oder **Off** zu stellen. Drücken Sie **ENTER**, um die Auswahl zu quittieren.



8. **GFH** erscheint nun auf der Anzeige. Unter Nutzung der Eingabetasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright für den numerischen Zahlenwert sowie \blacktriangleleft und \blacktriangleright für die Eingabeposition stellen Sie nun den gewünschten oberen Grenzwert für die Impedanz der Glaselektrode ein. Erlaubt sind hier Werte zwischen 0 und 2.000 MΩ. Die Werkseinstellung ist 1000 MΩ. Drücken Sie **ENTER**, um den Wert für **GFH** zu speichern. Bei Eingabe von 0000 wird dieser Parameter deaktiviert. Bei Grenzwertüberschreitung wird der Fehler **GLASSFAIL** auf dem Display des 5081-A generiert.



9. **GFL** erscheint nun auf dem Display. Unter Nutzung der Eingabetasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright für den numerischen Zahlenwert sowie \blacktriangleleft und \blacktriangleright für die Eingabeposition stellen Sie nun den gewünschten unteren Grenzwert für die Impedanz der Glaselektrode ein. Erlaubt sind hier Werte zwischen 0 und 900 MΩ. Die Werkseinstellung ist 10 MΩ. Drücken Sie **ENTER**, um den Wert für **GFL** zu speichern. Bei Eingabe von 0000 wird dieser Parameter deaktiviert. Bei Grenzwertüberschreitung wird der Fehler **GLASSFAIL** auf dem Display des 5081-A generiert.



← 10. Nachdem alle Diagnosewerte eingestellt wurden, kehrt der Messumformer wieder zum Display **dIAGnoStIC** zurück. Drücken Sie nun die Taste **NEXT**, um bestimmte Parameter für die automatische Pufferkalibrierung einzustellen.



← 11. Es erscheint das Submenü **PH CAL**. Die Parameter innerhalb dieses Menüs erlauben das Ein- bzw. Ausschalten der automatischen Pufferkalibrierung, das Auswählen der entsprechenden Pufferliste sowie das Einstellen der Stabilitätskriterien bei der Pufferkalibrierung. Nachfolgende Liste zeigt Ihnen die Werkseinstellungen unter **PH CAL**.

Beschreibung	Einstellung
Automatische Pufferkalibrierung (bAutO)	On
Puffer (buFFEr)	Standard (siehe 7.10.2)
Stabilisierung (StAbilISE)	<0,2 pH in 10 Sekunden

Um Änderungen vorzunehmen, drücken Sie nun die **ENTER**-Taste und gehen Sie über zu Schritt 12. Um die Werkseinstellungen zu lassen, verlassen Sie bitte mit **EXIT** dieses Untermenü.



← 12. Das Display zeigt nun den Parameter **bAUtO** an. Unter Nutzung der Eingabetasten **↕** und **↔** können Sie nun die automatische Pufferkalibrierung aktivieren (**On**) oder deaktivieren (**Off**). Quittieren Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.



← 13. Das Display zeigt nun **buFFEr** an. Unter Nutzung der Eingabetasten **↕** und **↔** können Sie nun die Pufferliste wählen, anhand derer die automatische Pufferkalibrierung durchgeführt werden soll. In nachfolgender Tabelle finden Sie die Auswahlmöglichkeiten für den Parameter **buFFEr**. Quittieren Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.

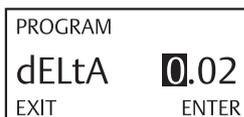
Einstellung	Beschreibung
Std	Standardpuffer
ErC	Merck-Puffer
InG	Ingold-Puffer
din	Puffer nach der DIN 19267



← 14. **StAbilISE** erscheint auf dem Display. Drücken Sie nun erneut die **ENTER**-Taste, um in das Menü zur Einstellung der Parameter **tIME** und **dELtA** zu gelangen.



← 15. **tIME** erscheint nun auf dem Display. Stellen Sie diesen Parameter unter Nutzung der Eingabetasten **↕** und **↔** für den numerischen Zahlenwert sowie **↔** und **↕** für die Eingabeposition auf den gewünschten Wert zwischen 0 und 99 Sekunden ein. Die Werkseinstellung für den Parameter **tIME** ist 10. Quittieren Sie Ihre Eingabe mit **ENTER**.



← 16. **dELtA** erscheint auf dem Display. Stellen Sie diesen Parameter unter Nutzung der Eingabetasten **↕** und **↔** für den numerischen Zahlenwert sowie **↔** und **↕** für die Eingabeposition auf den gewünschten Wert zwischen 0,02 und 0,50 pH ein. Die Werkseinstellungen für den Parameter **dELtA** ist 0,02 pH. Quittieren Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.

17. Drücken Sie **EXIT**, um in den Prozess-Modus zurückzukehren.

Modell 5081-A

7.11 BAROMETRISCHER DRUCK



Hinweis

Das Untermenü zur Einstellung relevanter Parameter für den barometrischen Druck ist nur bei Messung von gelöstem Sauerstoff von Bedeutung. Für alle anderen Messungen sind die Einstellungen in diesem Untermenü ohne Bedeutung.

7.11.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieser Abschnitt beschreibt die Einstellung der folgenden Parameter:

1. Einheit für den barometrischen Druck,
2. Eingabe eines vom kalibrierten Druck abweichenden Druckes zur Messung von %-Sättigung.

7.11.2 DEFINITIONEN

1. **BAROMETRISCHER DRUCK.** Der durch den Sensor generierte Strom ist direkt proportional dem Partialdruck des Sauerstoffes. Daher wird der Sensor auch generell in mit Wasser gesättigter Luft kalibriert. In Kapitel IX, Abschnitt IX-1 erhalten Sie dazu weitere Informationen. Um nach der Kalibrierung in Luft auf die Konzentration an in Wasser gelöstem Sauerstoff zu schliessen, wird neben der Temperatur des Wassers der zum Zeitpunkt der Kalibrierung herrschende barometrische Druck benötigt. Der Parameter **Unit** im Menü **bAr PrESS** spezifiziert die Einheit für die Eingabe des Druckes.
2. **DRUCK FÜR %-SÄTTIGUNG.** Gelöster Sauerstoff wird in einigen Applikation als %-Sättigung gemessen. %-Sättigung ist die Konzentration von Sauerstoff dividiert durch die bei herrschender Temperatur und herrschendem Druck maximal lösliche Konzentration an Sauerstoff. Ist der Druck während der Messung von dem während der kalibrierung verschieden, so muss der herrschende Prozessdruck als Parameter **P MAn** separat eingegeben werden.

7.11.3 PROZEDUR

1. Gehen Sie in das Menü **PROGRAM**, indem Sie die Taste **PROG** auf der IR-Fernbedienung drücken.
2. Drücken Sie die **NEXT**-Taste auf der IR-Fernbedienung, bis das Submenü **bAr PrESS** auf dem Display des Messumformers erscheint. **Drücken** Sie die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



3. Auf den Display des Messumformers wird nun der Parameter **Unit** angezeigt. Nutzen Sie die Eingabetasten \uparrow und \downarrow , um die korrekte Einheit des Druckes einzustellen.

Mnemonic	Einheit
nnHG	mm Hg
1000PA	kPa
Atn	Atm
bAr	bar
In HG	in Hg

Quittieren Sie Ihre Eingabe mit **ENTER**.



4. Wurde als Messung %-Sättigung gewählt (vgl. Abschnitt VII-5), so erscheint nun **SAt P** auf dem Display. Drücken Sie **NEXT**.



5. Auf den Display des Messumformers wird nun der Parameter **P MAn** angezeigt. Unter Nutzung der Eingabetasten \uparrow und \downarrow für den numerischen Zahlenwert sowie \leftarrow und \rightarrow für die Eingabeposition stellen Sie nun den richtigen Druck den Parameter **P MAn** ein.

6. Drücken Sie **RESET**, um zur Anzeige des Prozess-Displays zurückzukehren.

Kapitel 8.0

KALIBRIERUNG DER TEMPERATUR

- 8.1 Allgemeine Bemerkungen
- 8.2 Prozedur

8.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Die amperometrischen Sensoren von Rosmount Analytical für gelösten Sauerstoff, Chlor und Ozon verfügen über eine permeable Membran für die zu messende Komponente. Die zu messende Spezies diffundiert durch diese Membran und wird an einer polarisierten Elektrode (Überspannung) elektrochemisch umgesetzt. Dieser Vorgang erzeugt einen Strom, der von der pro Zeiteinheit durch die Membran diffundierende Anzahl von Molekülen abhängt. Die Diffusionsrate, d.h. die Anzahl der pro Zeiteinheit durch die permeable Membran diffundierenden Teilchen, hängt wiederum von der Konzentration der Teilchen im Prozess sowie von der Beschaffenheit der Membran ab. Mit steigender Temperatur steigt ebenfalls die Durchlässigkeit der Membran. Bei konstanter Konzentration und steigender Temperatur erhöht sich dadurch der zu messende Strom. Um zwischen tatsächlicher Konzentrationsänderung und dem Einfluss der Temperatur unterscheiden zu können, wird die Temperatur gemessen und die Eingangsgröße (Strom) bzw. die Membranpermeabilität damit korrigiert. Da es sehr schwierig ist, Membranen mit gleichbleibenden Eigenschaften herzustellen, zeigt jeder amperometrische Sensor individuelle Permeationseigenschaften. Bei 25 °C liegt die Schwankungsbreite in der Permeabilität bei ca. $\pm 3\%/^{\circ}\text{C}$. Dies bedeutet, dass bei einem Temperaturfehler von 1 °C der Messfehler bereits 3 % beträgt.

Bei der Messung von gelöstem Sauerstoff ist die Temperatur auch für die Kalibrierung des Sensors in der Umgebungsluft von Bedeutung. Vom Standpunkt des Sensors betrachtet ist es bedeutungslos, ob die Kalibrierung in wassergesättigter Luft oder in mit Sauerstoff gesättigtem Wasser stattfindet. Während der Kalibrierung berechnet der Messumformer die Löslichkeit von Sauerstoff unter den herrschenden atmosphärischen Bedingungen in Wasser. Zuerst wird dabei die Temperatur gemessen und aus der Temperatur der Dampfdruck des Wassers und aus dem barometrischen Druck den Partialdruck des Sauerstoffs berechnet. Sind diese Daten dann bekannt, wird die Löslichkeit des Sauerstoffs in Wasser im Gleichgewichtszustand ermittelt. Dazu wird der sogenannte temperaturabhängige Bunsen-Koeffizient herangezogen. Hier wird durch einen Temperaturfehler ein Fehler in der Größenordnung von 2 % für die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser verursacht.

Die korrekte Bestimmung der Temperatur ist auch für die pH-Messung im Falle der Bestimmung freien Chlors wichtig.

1. Der Messumformer benötigt die Temperatur, um aus der Zellenspannung der pH-Elektrode den exakten pH-Wert zu ermitteln. Hierbei ist jedoch auch zu beachten, dass eine kleine Ungenauigkeit in der Temperaturmessung fast ohne Bedeutung ist, sofern der pH-Wert sich signifikant von 7,00 unterscheidet. Ein Beispiel soll diesen Sachverhalt verdeutlichen. Ist der pH-Wert 12 und die Temperatur 25 °C, so wird bei einem °C Messfehler nur ein Fehler im pH-Wert von $\pm 0,02$ pH entstehen.
2. Während der automatischen Pufferkalibrierung wird durch den Messumformer der exakte pH-Wert durch die Korrektur der Temperaturabhängigkeit des pH-Wertes der Pufferlösung ermittelt. Jedoch sind auch hier die Fehler sehr klein, die durch die Fehler bei der Temperaturmessung begangen werden. Ein Temperaturmessfehler von 1 °C führt meistens nur zu einem Fehler von $\pm 0,03$ pH der Pufferlösung.

Ohne Kalibrierung der Temperatur ist der Messfehler meist nicht größer als $\pm 0,4$ °C. Kalibrieren Sie die Temperaturmessung, wenn

1. eine Genauigkeit von $\pm 0,4$ °C nicht ausreicht bzw.
2. die Temperaturmessung angezweifelt wird. Kalibrieren Sie die Temperaturmessung mit einem geeichten Vergleichsmessgerät.

Modell 5081-A

8.2 PROZEDUR

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise bei der Kalibrierung der Temperatur.

1. Stellen Sie den Sensor zusammen mit einem kalibrierten Referenzthermometer in einen gut isolierten Behälter mit Wasser. Stellen Sie sicher, dass das Temperaturelement des Sensors vollständig eingetaucht ist. Dazu muss die Sensorspitze mindestens 7,5 cm unter der Wasseroberfläche sein. Warten Sie mindestens 20 Minuten, damit Temperaturunterschiede zwischen dem Referenzthermometer und dem Sensor verschwinden.



2. Begeben Sie sich in das Menü **CALIBRATE**, indem Sie auf der Fernbedienung die Taste **CAL** drücken. Das **Std** erscheint auf dem Display.

3. Drücken Sie die Taste **NEXT**, bis **tEMP Adj** auf dem Display des Messumformers erscheint. Drücken Sie die Taste **ENTER**, damit die Maske für die Eingabe der Temperatur angezeigt wird.



4. Vergleichen Sie die vom Messumformer gemessene Temperatur mit der vom Referenzthermometer. Falls die Werte nicht übereinstimmen, so stellen Sie die Temperatur des Messumformers unter Nutzung der Eingabetasten **▲** und **▼** für den numerischen Zahlenwert sowie **←** und **→** für die Eingabeposition auf den richtigen Wert ein. Beachten Sie dabei, dass der Temperaturwert um maximal 15°C geändert werden kann. Drücken Sie **ENTER**. Der Wert wird gespeichert und das Untermenü **tEMP Adj** erscheint wieder.

5. Drücken Sie **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

Kapitel 9.0

KALIBRIERUNG DER SAUERSTOFFMESSUNG

- 9.1 Allgemeine Bemerkungen
- 9.2 Vorgehensweise - Nullen des Sensors
- 9.3 Vorgehensweise - Luftkalibrierung
- 9.4 Vorgehensweise - Kalibrierung im Prozess

9.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieses Kapitel des Handbuches beschreibt die Kalibrierung der O₂-Messung. Abbildung 9-1 zeigt den proportionalen Zusammenhang zwischen der Konzentration des gelösten Sauerstoffs und dem Sensorstrom. Zur Kalibrierung wird der Sensor einem sauerstofffreien Medium (Nullen des Sensors) und einem Medium mit bekannter Sauerstoffkonzentration (Luftkalibrierung oder Kalibrierung im Prozess) ausgesetzt.

Die Nullpunktkalibrierung oder die Nullung des Sensors ist notwendig, da der amperometrische Sensor auch bei Abwesenheit von Sauerstoff im Prozessmedium einen Nullstrom produziert. Dieser Nullstrom wird im Messumformer gespeichert und während der Messung vom tatsächlich gemessenen Strom subtrahiert, bevor die Differenz dann in die Sauerstoffkonzentration umgerechnet wird. Eine Nullung des Sensors wird bei neuen Sensoren und nach dem Auswechseln bzw. dem Auffüllen von Elektrolytlösung dringend empfohlen. Als Standard für die Nullung des Sensors kann 5%ige Natriumsulfit-Lösung (Na₂S) oder O₂-freier Stickstoff verwendet werden.



Hinweis

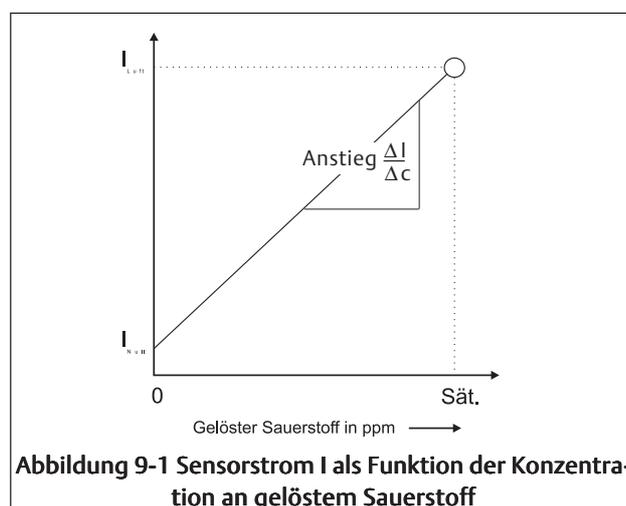
Der Sensor 499A TrDO zur Bestimmung gelösten Sauerstoffs im ppb-Bereich muss nicht im Nullpunkt kalibriert werden. Dieser Sensortyp weist einen sehr geringen Nullstrom auf. Der geringe Nullstrom entspricht maximal einem Sauerstoffmessfehler von ± 0,5 ppb gelöstem Sauerstoff.

Der Sinn einer Kalibrierung besteht darin, den Anstieg m der Funktion $F = f(I) = mc + n$ zu bestimmen, wobei c die Konzentration an gelöstem Sauerstoff darstellt und n denjenigen Strom, den der Sensor bei $c=0$ ppm generiert. Die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser als Funktion der Temperatur und des Druckes ist gut untersucht. Daher ist es eine einfache Methode, den O₂-Sensor einfach in sauerstoffgesättigtem Wasser hinsichtlich des Anstieges $\Delta I / \Delta c$ zu kalibrieren. Vom Standpunkt des Sensors aus betrachtet ist es gleichgültig, ob die Kalibrierung in wassergesättigter Luft oder in luftgesättigtem Wasser durchgeführt wird. Unter Gleichgewichtsbedingungen sind die chemischen Potentiale des Sauerstoffs in Luft und in Wasser identisch. Die Diffusion des Sauerstoffs durch die permeable Membran des Sensors wird nur durch unterschiedliche chemische Potentiale des Sauerstoffs im Prozessmedium einerseits und im Sensormikrosystem andererseits verursacht.

O₂-Sensoren erzeugen einen zur Diffusionsrate des Sauerstoffs proportionalen Strom. Die Diffusionsrate, d.h. die Anzahl der pro Zeiteinheit diffundierenden O₂-Moleküle ist eine Funktion der Differenz der chemischen Potentiale des Sauerstoffs im Prozess sowie im Sensormikrosystem. Durch die Reaktion des Sauerstoffs mit der Elektrolytlösung des Sensors werden die durch die semipermeable Membran übertretenden O₂-Moleküle unmittelbar umgewandelt, so dass die Konzentration an O₂-Molekülen in der Elektrolytlösung des Sensors null oder nahe null ist. Das einzige Maß für den Strom des Sensors ist damit das chemische Potenzial des Sauerstoffs im Prozess. Bei der Kalibrierung bestimmt das chemische Potenzial des Kalibrierstandards den Sensorstrom.

Die Kalibrierung der Empfindlichkeit des Sensors ist am einfachsten in wassergesättigter Luft durchzuführen. Es muss dann nur der zur Zeit der Kalibrierung herrschende barometrische Druck in den Messumformer eingegeben werden, um diese Routine einzuleiten. Der Messumformer misst den Sensorstrom und speichert diesen sowie die Temperatur. Mit Hilfe der Temperatur berechnet der Messumformer den Dampfdruck von Wasser sowie den daraus resultierenden Sauerstoffpartialdruck. Mit Hilfe des Bunsen-Koeffizienten werden diese Daten in die Gleichgewichtskonzentration des Sauerstoffs in Wasser bei der gemessenen Temperatur umgerechnet. Zum Beispiel beträgt diese bei 25 °C und einem barometrischen Druck von 760 mm Hg 8,24 ppm.

Oft ist es zu schwierig, den Sensor zur Kalibrierung aus dem Prozess auszubauen. In diesem Fall kann die On-line Messung gegen ein diskontinuierlich arbeitendes, geeichtes externes O₂-Messgerät kalibriert werden.



Modell 5081-A

9.2 VORGEHENSWEISE - NULLEN DES SENSORS

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise bei der Nullung der O₂-Messung.

1. Platzieren Sie den Sensor in einer 5%igen Na₂S-Lösung. Im Bereich der Membran dürfen sich keine Luftbläschen befinden. Zunächst ist ein schneller Abfall des Sensorstromes zu beobachten, der sich dann immer langsamer dem Nullstrom annähert. Um den Sensorstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Taste **DIAG** und **NEXT**. Es erscheint **SenSor Cur** auf dem Display des 5081-A. Drücken Sie **ENTER**, um den Sensorstrom zur Anzeige zu bringen. Die nebenstehende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über den typischen Nullpunktstrom amperometrischer Sensoren von Rosemount Analytical.

Sensor	Nullstrom
499ADO	< 50 nA
499ATrDO	< 5 nA
Hx448	< 1 nA
Gx438	< 1 nA



Hinweis

Sensoren der Baureihe 499ATrDO müssen üblicher Weise nicht genullt werden. Unabhängig davon sollte der Nullstrom eines jeden Sensors **IMMER** überprüft werden.

Ein neuer Sensor bzw. ein Sensor bei dem die Elektrolytfüllung erneuert wurde, benötigt einige Stunden, um in der Nulllösung den minimalen Strom zu erreichen. Starten Sie keinesfalls die Routine zur Nullung des Sensors, bevor dieser nicht mindestens 2 Stunden der 5%igen Na₂S-Lösung ausgesetzt war.

2. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



3. Das Menü **SEnSor 0** erscheint auf dem Display. **Drücken** Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



4. Dieses Display des Messumformers zeigt denjenigen Wert, unter den die Prozessvariable fallen muss, bevor durch den Messumformer der Nullstrom akzeptiert wird. Die Einheit des angezeigten Wertes ist ppm. Das Display zeigt 0,05 an. Dies bedeutet, dass der Nullstrom erst akzeptiert wird, wenn die Prozessvariable unter 50 ppb gefallen ist. Im Falle des Sensors 499ADO entsprechen 0,02 ppm ca. einem Nullstrom von 50 nA. Die Änderung der Grenzwerte wird in Kapitel 7, Abschnitt 7.8.3 beschrieben. **Drücken** Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.

Hinweis



Der auf dem Prozess-Display angezeigte numerische Wert kann sich ändern. Während der Nullung wird der derzeit aktuell im Speicher stehende Nullstrom unterdrückt. Die im Hauptdisplay angezeigte Konzentration wird in diesem Zustand unter der Annahme berechnet, dass der momentane Nullstrom tatsächlich Null ist. Nachdem der Messumformer den neuen Nullstrom akzeptiert hat, wird dieser für die weiteren Konzentrationsberechnungen verwendet.



5. Auf dem Display erscheint **tiME dELAY**. Solange die Konzentration nicht unter den in Schritt 3 angezeigten Grenzwert gefallen ist, wird **tiME dELAY** angezeigt. War die Konzentration von Beginn an unter dem in Schritt 3 festgelegten Grenzwert, so erscheint **tiME dELAY** nicht auf dem Display. Um diesen Schritt zu umgehen, drücken Sie **ENTER**.



6. **0 donE** wird nach der Nullung des Sensors auf dem Display angezeigt. Drücken Sie die Taste **EXIT**.

7. Drücken Sie die Taste **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

9.3 VORGEHENSWEISE - LUFTKALIBRIERUNG

1. Entfernen Sie den amperometrischen Sauerstoffsensor aus dem Prozess. Verwenden Sie einen weichen Lappen sowie eine Waschflasche und säubern Sie die Sensormembran. Trocknen Sie die Membran. Die Membran muss während der Luftkalibrierung trocken sein.
2. Füllen Sie etwas Wasser in ein Bechserglas. Der O₂-Sensor sollte so positioniert werden, dass sich dieser ca. 10 mm über dem Wasser befindet. Um einer Drift durch Temperaturänderungen vorzubeugen, sollte der Sensor nicht direkt einer Strahlungsquelle (z.B. dem Sonnenlicht) ausgesetzt sein.
3. Beobachten Sie die Anzeige des gelösten Sauerstoffs sowie die Anzeige der Temperatur. Wenn die Werte stabil sind, beginnen Sie mit der Kalibrierung. Es wird ca. 5-10 Minuten dauern, bis sich die Werte in Luft stabilisiert haben. Es ist wichtig für die Kalibrierung, dass auch die Temperaturanzeige stabil ist.



4. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



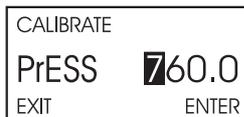
5. Drücken Sie **NEXT**. Das Menü **SEnSor CAL** erscheint auf dem Display. **Drücken** Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



6. Das Menü **Air CAL** erscheint auf dem Display. Drücken Sie **ENTER**.



7. Das nächste Display zeigt die Einheit, die für den barometrischen Druck ausgewählt wurde. Drücken Sie **NEXT**.



8. Stellen Sie diesen den Parameter **PrESS** unter Nutzung der Eingabetasten **+** und **-** für den numerischen Zahlenwert sowie **+** und **-** für die Eingabeposition auf den gewünschten Wert ein. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

Hinweis



Vergewissern Sie sich, dass der aktuelle barometrische Druck eingetragen wird. Der Wetterbericht sowie Flughäfen berichten üblicher Weise den auf Meeresspiegel korrigierten Luftdruck und berichten nicht den lokal herrschenden Luftdruck. Einzelheiten zur Bestimmung des aktuellen Luftdruckes werden in Appendix A gegeben.



9. Nun erscheint **tiME dELAY** auf dem Display und verbleibt dort, bis die Stabilitätskriterien eingehalten werden, die entsprechend Kapitel 7.8 eingestellt wurden. Um diese Prozedur zu umgehen, drücken Sie einfach **ENTER**.
10. Dieses Display erscheint, wenn die Kalibrierung abgeschlossen wurde. Die dann im Display angezeigte Konzentration ist die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser bei der herrschenden Temperatur und dem herrschenden barometrischen Druck. Drücken Sie **EXIT**.
11. Um zum Hauptdisplay zurückzukehren, drücken Sie **EXIT**.
12. Während der Kalibrierung berechnet der Messumformer die Empfindlichkeit des Sensors (nA/ppm). Um die Empfindlichkeit zu überprüfen, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Taste **DIAG**. Drücken Sie **NEXT**, bis der Parameter **SenSitivtY** im Display erscheint. Drücken Sie **ENTER**, um sich die Empfindlichkeit in nA/ppm anzeigen zu lassen. Typische Werte für die Empfindlichkeit werden in nachfolgender Tabelle gegeben.

Sensor	Empfindlichkeit in nA/ppm
499ADO	1.800...3.100
499ATrDO	3.600...6.100
Hx448	4,8...9,6
Gx438	4,8...9,6

Modell 5081-A

9.4 VORGEHENSWEISE - KALIBRIERUNG IM PROZESS

1. Der Messkreis, bestehend aus dem Messumformer 5081-A und dem amperometrischen O₂-Sensor, kann auch gegen ein Vergleichsmessgerät kalibriert werden. Oftmals ist der Ausbau der Sauerstoffsensoren aus Belebungs- und Aufbereitungsbecken nur schwer möglich, so dass eine Vergleichsmethode bzw. ein Abgleich der kontinuierlichen Messung mittels eines geeichten und diskontinuierlichen Handmessgerätes erfolgt. Um eine genau Kalibrierung sicherzustellen, beachten Sie nachfolgende Punkte:
 - a. Das Vergleichsmessgerät wurde im Nullpunkt und der Empfindlichkeit kalibriert.
 - b. Der Vergleichssensor muss möglichst nahe bei dem kontinuierlich betriebenen Sensor positioniert werden.
 - c. Lassen Sie dem Vergleichssensor einige Minuten Zeit, sich der Temperatur des Prozessmediums anzupassen.



2. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



3. Drücken Sie **NEXT**. Das Menü **SEnSor CAL** erscheint auf dem Display. Drücken Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



4. Drücken Sie **NEXT**. Das Menü **Air CAL** erscheint auf dem Display. Drücken Sie **ENTER**.



5. Es erscheint das Menü **In ProCESS**. Drücken Sie **NEXT**.



6. Das Menü **tiME dELAY** wird nun eingeblendet und verbleibt, bis der Messwert die Stabilitätskriterien erfüllt, deren Einstellung unter 7.8 beschrieben wird. Um diese Prozedur zu umgehen, drücken Sie einfach **ENTER**.



7. Nun erscheint **GrAb SPL** auf dem Display. Drücken Sie **ENTER**.

8. Stellen Sie nun am Messumformer den durch das Vergleichsmessgerät angezeigten Wert ein. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **+** und **-** für den numerischen Zahlenwert sowie **←** und **→** für die Eingabeposition. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

9. Um zum Hauptdisplay zurückzukehren, drücken Sie **EXIT**.

Kapitel 10.0

KALIBRIERUNG DER MESSUNG VON FREIEM CHLOR

- 10.1 Allgemeine Bemerkungen
- 10.2 Vorgehensweise - Nullen des Sensors
- 10.3 Vorgehensweise - Kalibrierung über den gesamten Messbereich
- 10.4 Vorgehensweise - Doppelbereichskalibrierung

10.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Ein amperometrischer Sensor zur Messung von freiem Chlor erzeugt einen zur Konzentration des gelösten Chlors proportionalen Strom. Beim Nullen wird der Sensor einer chlorfreien Lösung ausgesetzt. Um die Empfindlichkeit des Sensors zu kalibrieren, wird dieser mit einem Vergleichsgerät oder mit einer analysierten Prozessprobe eingestellt. Das Nullen des Chlorsensors ist notwendig, da dieser auch wenn kein Chlor im Medium vorhanden ist, einen geringen Nullstrom erzeugt. Der Messumformer kompensiert diesen Nullstrom, indem während der Messung die Differenz aus dem Eingangsstrom und dem Nullstrom gebildet wird. Neue Sensoren müssen immer am Nullpunkt kalibriert werden, bevor diese in den Prozess eingebaut werden. Wird die Elektrolytlösung und/oder die Membran eines Sensors erneuert, so ist ebenfalls eine Kalibrierung am Nullpunkt erforderlich.

Als chlorfreies Medium zur Kalibrierung des Nullpunktes eignen sich:

- deionisiertes Wasser mit ca. 500 ppm Kochsalz (NaCl). Stellen Sie diese Lösung her, indem ungefähr 0,5 g Kochsalz in einem Liter deionisiertem Wasser gelöst werden. Verwenden Sie zum Nullen niemals reines deionisiertes Wasser. Es muss eine endliche Elektrolytkonzentration im Medium vorliegen.
- Leitungswasser, das mindestens 24 Stunden der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt wurde. Dieses Wasser sollte danach frei von freiem Chlor sein.

Der Grund für die Kalibrierung bzw. Standardisierung des Chlorsensors in einem Medium mit bekannter Chlorkonzentration ist notwendig, um exakt die Empfindlichkeit des Sensors zu beschreiben. Da kein stabiler Standard existiert, gegen den der Messkreis kalibriert werden könnte, erfolgt diese Kalibrierung oder Standardisierung mit Hilfe eines geeichten Vergleichsgerätes oder über eine im Labor analysierte Prozessprobe. Einige Hersteller bieten portable Testkits an, um die Konzentration an freiem Chlor einer Prozessprobe vor Ort bestimmen zu können. Beachten Sie folgende Hinweise bei der Entnahme und der Bestimmung der Prozessprobe:

- Entnehmen Sie die Probe an einem Punkt, der sich möglichst in der Nähe des Sensors befindet. Bei der Probenahme sollte der Fluss des Prozessmediums zum Sensor nicht gestört werden. Entnehmen Sie die Probe also an einem Punkt nach der Installation des Sensors.
- Wässrige Lösungen mit Chlor sind nicht stabil. Bestimmen Sie den Chlorgehalt unmittelbar nach der Entnahme der Prozessprobe.

Zur Messung von freiem Chlor ist meist auch eine pH-Messung notwendig. Freies Chlor ist die Summe aus hypochloriger Säure (HOCl) sowie dem Hypochlorit (OCl⁻). Der Sensor reagiert jedoch nur auf HOCl, so dass die pH-abhängige Gleichgewichtslage zwischen HOCl und OCl⁻ von wesentlicher Bedeutung ist. Mit steigendem pH-Wert fällt die Konzentration an HOCl und die Konzentration an OCl⁻ steigt. Der Messumformer 5081-A misst kontinuierlich den pH-Wert, der dann zur Korrektur des Chlorsignals verwendet wird. Bei einer manuellen Korrektur wird ein fest programmierter pH-Wert zur Korrektur des Chlorsignales verwendet. Ändert sich der pH-Wert während der Messung um mehr als ±0,2 pH so sollte eine automatische pH-

Korrektur verwendet werden. Ist der pH-Wert relativ stabil, so ist eine manuelle Korrektur eine kostengünstigere Lösung. Während der Kalibrierung der Empfindlichkeit des Chlorsensors muss der Messumformer den pH-Wert kennen. Wird die automatische pH-Korrektur verwendet, so muss sich der pH-Sensor im Prozess oder der Prozessprobe befinden, bevor die Kalibrierung gestartet wird. Bei einer manuellen pH-Korrektur muss der derzeit herrschende pH-Wert des Prozesses im Messumformer programmiert sein.

Der Sensor 499ACL-01 für freies Chlor wird bei größeren Chlorkonzentrationen unlinear. Deshalb verfügt der Messumformer 5081-A über die Methode einer Doppelbereichskalibrierung. Diese Kalibrierung kompensiert die Unlinearität des Sensors. Für die meisten industriellen Applikationen ist diese Art der Kalibrierung jedoch nicht notwendig.

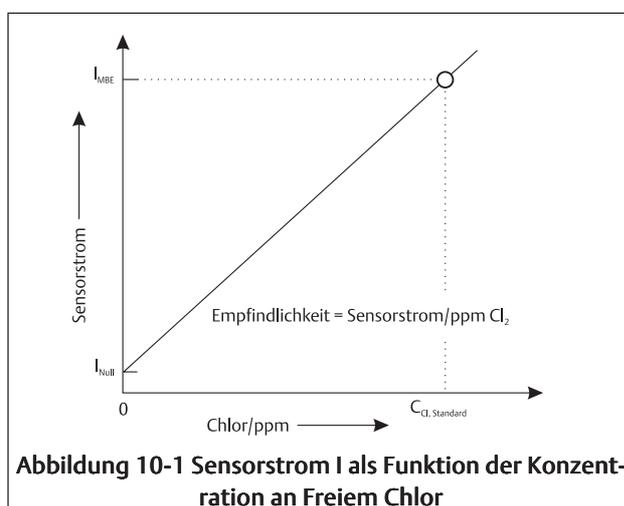


Abbildung 10-1 Sensorstrom I als Funktion der Konzentration an Freiem Chlor

Modell 5081-A

10.2 VORGEHENSWEISE - NULLEN DES SENSORS

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise beim Nullen der Messung von Freiem Chlor.

1. Platzieren Sie den Sensor in einer Null-Standard (siehe dazu Abschnitt 10.1). Im Bereich der Membran dürfen sich keine Luftbläschen befinden. Zunächst ist ein schneller Abfall des Sensorstromes zu beobachten, der sich dann immer langsamer dem Nullstrom annähert. Um den Sensorstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Taste **DIAG** und **NEXT**. Es erscheint **SenSor Cur** auf dem Display des 5081-A. Drücken Sie **ENTER**, um den Sensorstrom zur Anzeige zu bringen. Die angezeigte Einheit nA steht für Nanoampere, bei der Einheit μ A handelt es sich um Mikroampere. Ein typischer Nullstrom für einen Chlorsensor liegt bei ± 10 nA.

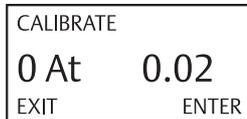
Ein neuer Sensor bzw. ein Sensor bei dem die Elektrolytfüllung erneuert wurde, benötigt einige Stunden (manchmal eine ganze Nacht), um den minimalen Strom zu erreichen. Starten Sie keinesfalls die Routine zum Nullen des Sensors, bevor dieser nicht mindestens 2 Stunden der Null-Lösung ausgesetzt war.



2. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



3. Das Menü **SEnSor 0** erscheint auf dem Display. **Drücken** Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



4. Dieses Display des Messumformers zeigt denjenigen Wert, unter den die Prozessvariable fallen muss, bevor durch den Messumformer der Nullstrom akzeptiert wird. Die Einheit des angezeigten Wertes ist ppm. Das Display zeigt **0,02** an. Dies bedeutet, dass der Nullstrom erst akzeptiert wird, wenn die Prozessvariable unter 20 ppb gefallen ist. Im Falle des Sensors 499ACL-01 entsprechen 0,02 ppm einem Nullstrom von 7 nA. Die Änderung der Grenzwerte wird in Kapitel 7, Abschnitt 7.8.3 beschrieben. **Drücken** Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.

Hinweis



Der auf dem Prozess-Display angezeigte numerische Wert kann sich ändern. Während der Nullung wird der derzeit aktuell im Speicher stehende Nullstrom unterdrückt. Die im Hauptdisplay angezeigte Konzentration wird in diesem Zustand unter der Annahme berechnet, dass der momentane Nullstrom tatsächlich Null ist. Nachdem der Messumformer den neuen Nullstrom akzeptiert hat, wird dieser für die weiteren Konzentrationsberechnungen verwendet.



5. Auf dem Display erscheint **tiME dELAY**. Solange die Konzentration nicht unter den in Schritt 3 angezeigten Grenzwert gefallen ist, wird **tiME dELAY** angezeigt. War die Konzentration von Beginn an unter dem in Schritt 3 festgelegten Grenzwert, so erscheint **tiME dELAY** nicht auf dem Display. Um diesen Schritt zu umgehen, drücken Sie **ENTER**.



6. **0 donE** wird nach der Nullung des Sensors auf dem Display angezeigt. Drücken Sie die Taste **EXIT**.

7. Drücken Sie die Taste **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

10.3 VORGEHENSWEISE - KALIBRIERUNG ÜBER DEN GESAMTEN MESSBEREICH

1. Positionieren Sie den Sensor im Prozess. Sofern der Messkreis über eine automatische pH-Korrektur verfügt, kalibrieren Sie den pH-Sensor entsprechend Kapitel 13 und positionieren Sie auch diesen im Prozess. Wird eine manuelle pH-Korrektur verwendet, so messen Sie den pH-Wert des Prozesses und programmieren Sie den pH-Wert im Messumformer (siehe dazu Abschnitt 7.6). Stellen Sie den Durchfluss auf den für den Chlorsensor geforderten Wert ein. Informieren Sie sich im Handbuch des Chlorsensors.
2. Die Chlorkonzentration sollte nun ungefähr am Messbereichsende justiert werden. Warten Sie auch eine stabile Anzeige, bevor Sie die Kalibrierung durchführen.



3. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.

4. Drücken Sie **NEXT**. Das Menü **SEnSor CAL** erscheint auf dem Display. Drücken Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



5. Das Menü **tiME dELAY** wird nun eingeblendet und verbleibt, bis der Messwert die Stabilitätskriterien erfüllt, deren Einstellung unter 7.8 beschrieben wird. Um diese Prozedur zu umgehen, drücken Sie einfach **ENTER**.

Hinweis



Sobald die Stabilitätskriterien eingehalten werden (sofern nicht durch das Drücken von **ENTER** umgangen), speichert der Messumformer den Sensorstrom. Deshalb muss auch bei einem Driften der Chlorkonzentration nach der Ermittlung der Konzentration keine Korrektur durchgeführt werden, wenn der ermittelte Wert der Konzentration entsprechend Schritt 7 eingegeben wird.



6. Nun erscheint **GrAb SPL** auf dem Display. Nehmen Sie nun eine Prozessprobe und bestimmen Sie zügig die Konzentration von freiem Chlor in der Probe. Drücken Sie **ENTER**.



7. Stellen Sie nun am Messumformer die im Labor oder durch einen Test ermittelte Chlorkonzentration ein. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **+** und **-** für den numerischen Zahlenwert sowie **+** und **-** für die Eingabeposition. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

8. Um zum Hauptdisplay zurückzukehren, drücken Sie **EXIT**.

9. Während der Kalibrierung berechnet der Messumformer die Empfindlichkeit des Sensors (nA/ppm). Um die Empfindlichkeit zu überprüfen, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Taste **DIAG**. Drücken Sie **NEXT**, bis der Parameter **SenSitivtY** im Display erscheint. Drücken Sie **ENTER**, um sich die Empfindlichkeit in nA/ppm anzeigen zu lassen. Typische Werte für die Empfindlichkeit des Sensors 499ACL-01 liegen zwischen 250...350 nA/ppm bei 25 °C und einem pH-Wert von 7.

Modell 5081-A

10.4 VORGEHENSWEISE - DOPPELBEREICHSKALIBRIERUNG

In Abbildung 10-2 wird das Prinzip der Kalibrierung in zwei Bereichen gezeigt. Zwischen dem Nullpunkt und der Konzentration C1 ist die Empfindlichkeit eine lineare Funktion. Wird die Konzentration an Gesamtchlor größer als die Konzentration C1, so wird der Zusammenhang zwischen Sensorstrom und Konzentration unlinear. Davon unabhängig wird die Empfindlichkeit zwischen C1 und C2 linearisiert. Die Doppelbereichskalibrierung wird aber nicht oft benötigt. Sie wird in weniger als 5 % der industriellen Applikationen angewendet.

1. Vergewissern Sie sich zunächst, dass der Messumformer ordnungsgemäß für Doppelbereichskalibrierung programmiert wurde. Einzelheiten dazu finden Sie im Kapitel 7 im Abschnitt 7.8.
2. Führen Sie auch eine Kalibrierung des Nullpunktes durch, wie in Abschnitt 10.2. beschrieben.
3. Das Probenaufbereitungssystem ist in betriebsfähigem Zustand. Der Sensor ist in der Durchflussskammer innerhalb des Probenaufbereitungssystems montiert. Überprüfen Sie nochmal den Durchfluss und stellen Sie diesen gegebenenfalls auf einen Volumenstrom von 80 bis 100 ml/min ein.

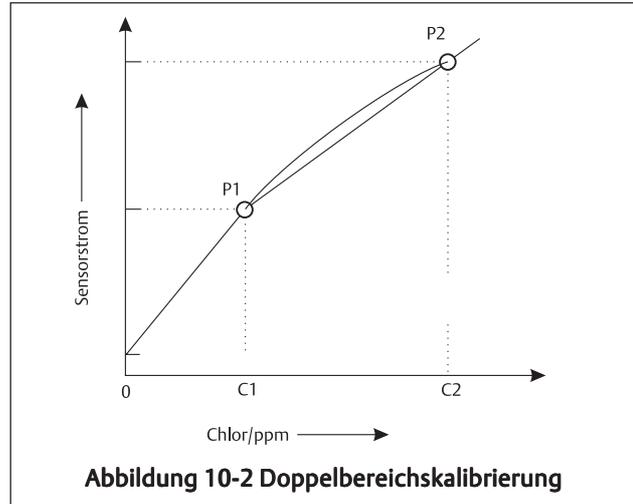
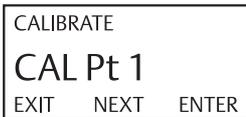


Abbildung 10-2 Doppelbereichskalibrierung

4. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



5. Drücken Sie **NEXT**. Das Menü **SEnSor CAL** erscheint auf dem Display. Drücken Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



6. **CAL Pt1** erscheint nun auf dem Display des Messumformers. Stellen Sie nun eine Chlorkonzentration ein, die sich am oberen Messbereichsende des linearen Bereiches, also zwischen 0 und C1 nahe C1 befindet.



7. Das Menü **tIME dELAY** wird nun eingeblendet und verbleibt, bis der Messwert die Stabilitätskriterien erfüllt, deren Einstellung unter 7.8 beschrieben wird. Um diese Prozedur zu umgehen, drücken Sie einfach **ENTER**.

Hinweis



Sobald die Stabilitätskriterien eingehalten werden (sofern nicht durch das Drücken von **ENTER** umgangen), speichert der Messumformer den Sensorstrom. Deshalb muss auch bei einem Driften der Chlorkonzentration nach der Ermittlung der Konzentration keine Korrektur durchgeführt werden.



8. Nun erscheint **GrAb SPL** auf dem Display. Nehmen Sie nun eine Prozessprobe und bestimmen Sie zügig die Konzentration von freiem Chlor in der Probe. Drücken Sie **ENTER**.

CALIBRATE
Pt 1 3.00
EXIT ENTER

- ← 9. Die Eingabeaufforderung **Pt1** erscheint nun auf dem Display. Stellen Sie nun am Messumformer die im Labor oder durch einen Test ermittelte Chlorkonzentration ein. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **↑** und **↓** für den numerischen Zahlenwert sowie **←** und **→** für die Eingabeposition. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

CALIBRATE
CAL Pt 2
EXIT NEXT ENTER

- ← 10. **CAL Pt2** erscheint nun auf dem Display des Messumformers. Stellen Sie nun eine Chlorkonzentration ein, die sich am oberen Messbereichsende des unlinearen Bereiches, also zwischen C1 und C2 nahe C2 befindet.

CALIBRATE
tIME dELAY
EXIT ENTER

- ← 11. Das Menü **tIME dELAY** wird nun eingeblendet und verbleibt, bis der Messwert die Stabilitätskriterien erfüllt, deren Einstellung unter 7.8 beschrieben wird. Um diese Prozedur zu umgehen, drücken Sie einfach **ENTER**.

CALIBRATE
GrAb SPL
EXIT ENTER

- ← 12. Nun erscheint **GrAb SPL** auf dem Display. Nehmen Sie nun eine Prozessprobe und bestimmen Sie zügig die Konzentration von freiem Chlor in der Probe. Drücken Sie **ENTER**.

CALIBRATE
Pt 2 6.00
EXIT ENTER

- ← 13. Die Eingabeaufforderung **Pt2** erscheint nun auf dem Display. Stellen Sie nun am Messumformer die im Labor oder durch einen Test ermittelte Chlorkonzentration ein. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **↑** und **↓** für den numerischen Zahlenwert sowie **←** und **→** für die Eingabeposition. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

14. Drücken Sie nun die Taste **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

Kapitel 11.0 KALIBRIERUNG DER MESSUNG VON GESAMTCHLOR

- 11.1 Allgemeine Bemerkungen
- 11.2 Vorgehensweise - Nullen des Sensors
- 11.3 Vorgehensweise - Kalibrierung über den gesamten Messbereich
- 11.4 Vorgehensweise - Doppelbereichskalibrierung

11.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Gesamtchlor ist die Summe aus freiem Chlor sowie dem in chemischen Verbindungen vorliegendem Chlor. Die kontinuierliche Bestimmung von Gesamtchlor erfordert zwei Prozessschritte. Wie Abbildung 11-1 zeigt, wird das Prozessmedium durch ein Probenaufbereitungssystem (SCS 921) konditioniert. Die Probe wird kontinuierlich mit Essigsäure und Kaliumjodid versetzt. Unter sauren Bedingungen wird dann das zugesetzte Jodid durch die Chlorverbindungen zu Jod oxidiert. Da nur soviel Jodid zu Jod oxidiert werden kann, wie auch Gesamtchlor vorhanden ist, ist die Konzentration an Jod der Konzentration an Gesamtchlor proportional. Wie in Abbildung 11-2 dargestellt wird, liefert ein amperometrischer Sensor zur Messung von Gesamtchlor einen zur Konzentration von gelöstem Jod proportionalen Strom. Beim Nullen wird der Sensor einer jodfreien Lösung ausgesetzt. Um die Empfindlichkeit des Sensors zu kalibrieren, wird dieser gegen ein Vergleichsgerät oder eine analysierte Prozessprobe eingestellt (Standardisierung).

Das Nullen des Sensors ist notwendig, da dieser auch wenn kein Jod im Medium vorhanden ist, einen geringen Nullstrom erzeugt. Der Messumformer kompensiert diesen Nullstrom, indem während der Messung die Differenz aus dem Eingangsstrom und dem Nullstrom gebildet wird, bevor die weitere Umrechnung in die Konzentration an Gesamtchlor erfolgt.

Neue Sensoren müssen immer am Nullpunkt kalibriert werden, bevor diese dann im Prozess eingesetzt werden. Wird die Elektrolytlösung und/oder die Membran eines Sensors erneuert, so ist ebenfalls eine Kalibrierung am Nullpunkt erforderlich. Das beste Medium zur Kalibrierung des Nullpunktes ist das Prozessmedium, dem keinerlei Agenzien (Essigsäure und Kaliumjodid) zugesetzt wurden.

Der Grund für die Kalibrierung bzw. Standardisierung des Sensors für Gesamtchlor in einem Medium mit bekannter Konzentration ist notwendig, um exakt die Empfindlichkeit des Sensors zu beschreiben. Da kein stabiler Standard existiert, gegen den der Messkreis kalibriert werden könnte, erfolgt diese Kalibrierung oder Standardisierung mit Hilfe eines geeichten Vergleichsgerätes oder über eine im Labor analysierte Prozessprobe. Einige Hersteller bieten portable Testkits an, um die Konzentration an Gesamtchlor einer Prozessprobe vor Ort bestimmen zu können. Beachten Sie folgende Hinweise bei der Entnahme und der Bestimmung der Prozessprobe:

1. Entnehmen Sie die Probe an einem Punkt, der sich möglichst in der Nähe des Einganges zum Probenaufbereitungssystem SCS 921 befindet. Bei der Probenahme sollte der Fluss des Prozessmediums im Probenaufbereitungssystem nicht gestört werden.
2. Wässrige Lösungen mit Chlor sind nicht stabil. Bestimmen Sie den Chlorgehalt unmittelbar nach der Entnahme der Prozessprobe.

Der Sensor 499ACL-02 für Gesamtchlor wird bei größeren Chlorkonzentrationen unlinear. Deshalb verfügt der Messumformer 5081-A über die Methode einer Doppelbereichskalibrierung. Diese Kalibrierung kompensiert die Unlinearität des Sensors. Für die meisten industriellen Applikationen ist diese Art der Kalibrierung jedoch nicht notwendig.

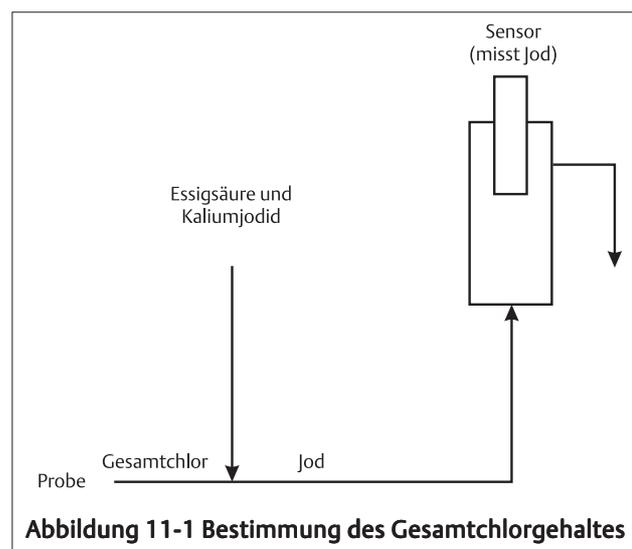


Abbildung 11-1 Bestimmung des Gesamtchlorgehaltes

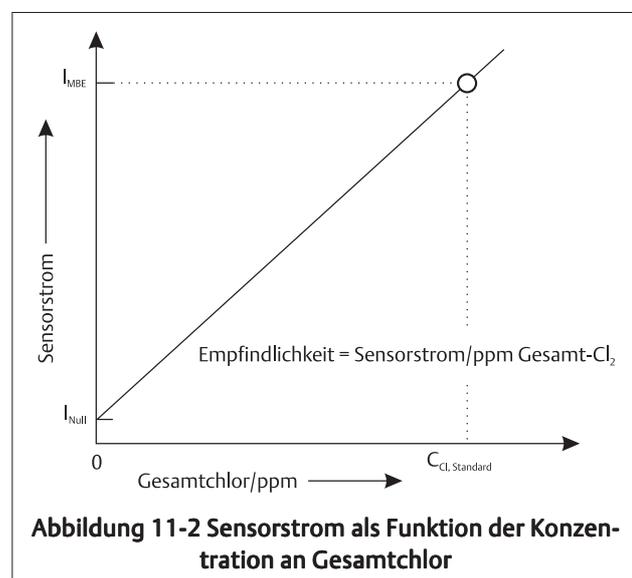


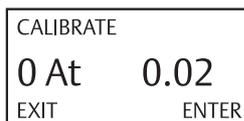
Abbildung 11-2 Sensorstrom als Funktion der Konzentration an Gesamtchlor

11.2 VORGEHENSWEISE - NULLEN DES SENSORS

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise beim Nullen der Messung von Gesamtchlor.

1. Führen Sie die Inbetriebnahmesequenz durch, wie diese im Handbuch des Probenaufbereitungssystems SCS 921 beschrieben wird. Regeln Sie den Durchfluss auf 80 bis 100 ml/min ein und justieren Sie den Probendruck auf 0,2 bis 0,35 bar
2. Entfernen Sie die Föderschläuche von den Flaschen mit den Reagenzien und lassen Sie diese in der Luft hängen. Die Schlauchradpumpe fördert nun einfach Luft in die Probe, was nicht weiter gefährlich ist oder die Nullpunkteinstellung verfälscht.
3. Lassen Sie das System laufen, bis der Sensorstrom einen stabilen Wert erreicht hat. Zunächst ist ein schneller Abfall des Sensorstromes zu beobachten, der sich dann immer langsamer dem Nullstrom annähert. Um den Sensorstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Tasten **DIAG** und **NEXT**. Es erscheint **SenSor Cur** auf dem Display des 5081-A. Drücken Sie **ENTER**, um den Sensorstrom zur Anzeige zu bringen. Die angezeigte Einheit nA steht für Nanoampere, bei der Einheit μA handelt es sich um Mikroampere. Ein typischer Nullstrom für einen Sensor für Gesamtchlor liegt zwischen -10 und 30 nA.

Ein neuer Sensor bzw. ein Sensor bei dem die Elektrolytfüllung erneuert wurde, benötigt einige Stunden (manchmal eine ganze Nacht), um den minimalen Strom zu erreichen. Starten Sie keinesfalls die Routine zum Nullen des Sensors, bevor dieser nicht mindestens 2 Stunden der Null-Lösung ausgesetzt war.



4. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



5. Das Menü **SEnSor 0** erscheint auf dem Display. **Drücken** Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



6. Dieses Display des Messumformers zeigt denjenigen Wert, unter den die Prozessvariable fallen muss, bevor durch den Messumformer der Nullstrom akzeptiert wird. Die Einheit des angezeigten Wertes ist ppm. Das Display zeigt **0,02** an. Dies bedeutet, dass der Nullstrom erst akzeptiert wird, wenn die Prozessvariable unter 20 ppb gefallen ist. Im Falle des Sensors 499ACL-02 entsprechen 0,02 ppm einem Nullstrom von circa 20 nA. Die Änderung der Grenzwerte wird in Kapitel 7, Abschnitt 7.8.3 beschrieben. **Drücken** Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.

Hinweis



Der auf dem Prozess-Display angezeigte numerische Wert kann sich ändern. Während der Nullung wird der derzeit aktuell im Speicher stehende Nullstrom unterdrückt. Die im Hauptdisplay angezeigte Konzentration wird in diesem Zustand unter der Annahme berechnet, dass der momentane Nullstrom tatsächlich Null ist. Nachdem der Messumformer den neuen Nullstrom akzeptiert hat, wird dieser für die weiteren Konzentrationsberechnungen verwendet.



7. Auf dem Display erscheint **tiME dELAY**. Solange die Konzentration nicht unter den in Schritt 3 angezeigten Grenzwert gefallen ist, wird **tiME dELAY** angezeigt. War die Konzentration von Beginn an unter dem in Schritt 3 festgelegten Grenzwert, so erscheint **tiME dELAY** nicht auf dem Display. Um diesen Schritt zu umgehen, drücken Sie **ENTER**.



8. **0 donE** wird nach der Nullung des Sensors auf dem Display angezeigt. Drücken Sie die Taste **EXIT**.

9. Drücken Sie die Taste **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

Modell 5081-A

11.3 VORGEHENSWEISE - KALIBRIERUNG ÜBER DEN GESAMTEN MESSBEREICH

1. Nach dem Nullen des Sensors positionieren Sie den Schlauch für die Reagenzien wieder in der Reagenzienflasche. Werden die Reagenzien gefördert, so dauert es circa eine Minute, bis der Sensorstrom beginnt anzusteigen. Es kann durchaus eine Stunde oder länger dauern, bis die Anzeige stabil ist. Vergewissern Sie sich, dass der Probenstrom 80...10 ml/min. beträgt und der Probendruck zwischen 0,2 und 0,35 bar liegt.
2. Die Chlorkonzentration sollte nun ungefähr am Messbereichsende justiert werden. Warten Sie auf eine stabile Anzeige, bevor Sie die Kalibrierung durchführen.



3. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.
4. Drücken Sie **NEXT**. Das Menü **SEnSor CAL** erscheint auf dem Display. Drücken Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



5. Das Menü **tiME dELAY** wird nun eingeblendet und verbleibt, bis der Messwert die Stabilitätskriterien erfüllt, deren Einstellung unter 7.8 beschrieben wird. Um diese Prozedur zu umgehen, drücken Sie einfach **ENTER**.

Hinweis



Sobald die Stabilitätskriterien eingehalten werden (sofern nicht durch das Drücken von **ENTER** umgangen), speichert der Messumformer den Sensorstrom. Deshalb muss auch bei einem Driften der Chlorkonzentration nach der Ermittlung der Konzentration keine Korrektur durchgeführt werden, wenn der ermittelte Wert der Konzentration entsprechend Schritt 7 eingegeben wird.



6. Nun erscheint **GrAb SPL** auf dem Display. Nehmen Sie nun eine Prozessprobe und bestimmen Sie zügig die Konzentration von freiem Chlor in der Probe. Drücken Sie **ENTER**.

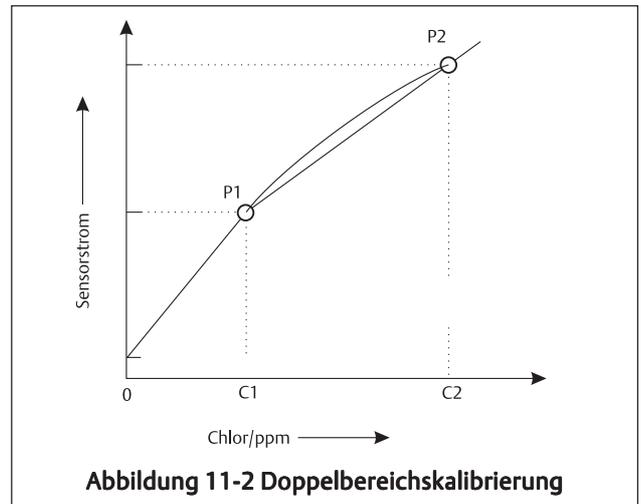


7. Stellen Sie nun am Messumformer die im Labor oder durch einen Test ermittelte Chlorkonzentration ein. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **←** und **→** für den numerischen Zahlenwert sowie **←** und **→** für die Eingabeposition. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

8. Um zum Hauptdisplay zurückzukehren, drücken Sie **EXIT**.
9. Während der Kalibrierung berechnet der Messumformer die Empfindlichkeit des Sensors (nA/ppm). Um die Empfindlichkeit zu überprüfen, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Taste **DIAG**. Drücken Sie **NEXT**, bis der Parameter **SenSitvtY** im Display erscheint. Drücken Sie **ENTER**, um sich die Empfindlichkeit in nA/ppm anzeigen zu lassen. Typische Werte für die Empfindlichkeit des Sensors 499ACL-02 liegen um 1.300 nA/ppm bei 25 °C.

11.4 VORGEHENSWEISE - DOPPELBEREICHSKALIBRIERUNG

In Abbildung 11-2 wird das Prinzip der Kalibrierung in zwei Bereichen gezeigt. Zwischen dem Nullpunkt und der Konzentration C1 ist die Empfindlichkeit eine lineare Funktion. Wird die Konzentration an Gesamtchlor größer als die Konzentration C1, so wird der Zusammenhang zwischen Sensorstrom und Konzentration unliniar. Davon unabhängig wird die Empfindlichkeit zwischen C1 und C2 linearisiert. Die Doppelbereichskalibrierung wird aber nicht oft benötigt. Sie wird in weniger als 5 % der industriellen Applikationen angewendet.



1. Vergewissern Sie sich zunächst, dass der Messumformer ordnungsgemäß für Doppelbereichskalibrierung programmiert wurde. Einzelheiten dazu finden Sie im Kapitel 7 im Abschnitt 7.8.
2. Führen Sie auch eine Kalibrierung des Nullpunktes durch, wie in Abschnitt 10.2. beschrieben.
3. Das Probenaufbereitungssystem ist in betriebsfähigem Zustand. Der Sensor ist in der Durchflusskammer innerhalb des Probenaufbereitungssystems montiert. Überprüfen Sie nochmal den Durchfluss und stellen Sie diesen gegebenenfalls auf einen Volumenstrom von 80 bis 100 ml/min ein.

CALIBRATE
SEnSor CAL
EXIT NEXT ENTER



4. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.

CALIBRATE
CAL Pt 1
EXIT NEXT ENTER



5. Drücken Sie **NEXT**. Das Menü **SEnSor CAL** erscheint auf dem Display. Drücken Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.

CALIBRATE
tiME dELAY
EXIT ENTER



6. **CAL Pt1** erscheint nun auf dem Display des Messumformers. Stellen Sie nun eine Chlorkonzentration ein, die sich am oberen Messbereichsende des linearen Bereiches, also zwischen 0 und C1 nahe C1 befindet.

7. Das Menü **tiME dELAY** wird nun eingeblendet und verbleibt, bis der Messwert die Stabilitätskriterien erfüllt, deren Einstellung unter 7.8 beschrieben wird. Um diese Prozedur zu umgehen, drücken Sie einfach **ENTER**.

Hinweis



Sobald die Stabilitätskriterien eingehalten werden (sofern nicht durch das Drücken von **ENTER** umgangen), speichert der Messumformer den Sensorstrom. Deshalb muss auch bei einem Driften der Chlorkonzentration nach der Ermittlung der Konzentration keine Korrektur durchgeführt werden.

CALIBRATE
GrAb SPL
EXIT ENTER



8. Nun erscheint **GrAb SPL** auf dem Display. Nehmen Sie nun eine Prozessprobe und bestimmen Sie zügig die Konzentration von Gesamtchlor in der Probe. Drücken Sie **ENTER**.

Modell 5081-A

CALIBRATE
Pt 1 3.00
EXIT ENTER

- ← 9. Die Eingabeaufforderung **Pt1** erscheint nun auf dem Display. Stellen Sie nun am Messumformer die im Labor oder durch einen Test ermittelte Chlorkonzentration ein. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **↔** und **↔** für den numerischen Zahlenwert sowie **↔** und **↔** für die Eingabeposition. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

CALIBRATE
CAL Pt 2
EXIT NEXT ENTER

- ← 10. **CAL Pt2** erscheint nun auf dem Display des Messumformers. Stellen Sie nun eine Chlorkonzentration ein, die sich am oberen Messbereichsende des unlinearen Bereiches, also zwischen C1 und C2 nahe C2 befindet.

CALIBRATE
tIME dELAY
EXIT ENTER

- ← 11. Das Menü **tIME dELAY** wird nun eingeblendet und verbleibt, bis der Messwert die Stabilitätskriterien erfüllt, deren Einstellung unter 7.8 beschrieben wird. Um diese Prozedur zu umgehen, drücken Sie einfach **ENTER**.

CALIBRATE
GrAb SPL
EXIT ENTER

- ← 12. Nun erscheint **GrAb SPL** auf dem Display. Nehmen Sie nun eine Prozessprobe und bestimmen Sie zügig die Konzentration von Gesamtchlor in der Probe. Drücken Sie **ENTER**.

CALIBRATE
Pt 2 6.00
EXIT ENTER

- ← 13. Die Eingabeaufforderung **Pt2** erscheint nun auf dem Display. Stellen Sie nun am Messumformer die im Labor oder durch einen Test ermittelte Chlorkonzentration ein. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **↔** und **↔** für den numerischen Zahlenwert sowie **↔** und **↔** für die Eingabeposition. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

14. Drücken Sie nun die Taste **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

Kapitel 12.0

KALIBRIERUNG DER MESSUNG VON OZON

- 12.1 Allgemeine Bemerkungen
- 12.2 Vorgehensweise - Nullen des Sensors
- 12.3 Vorgehensweise - Kalibrierung über den gesamten Messbereich

12.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

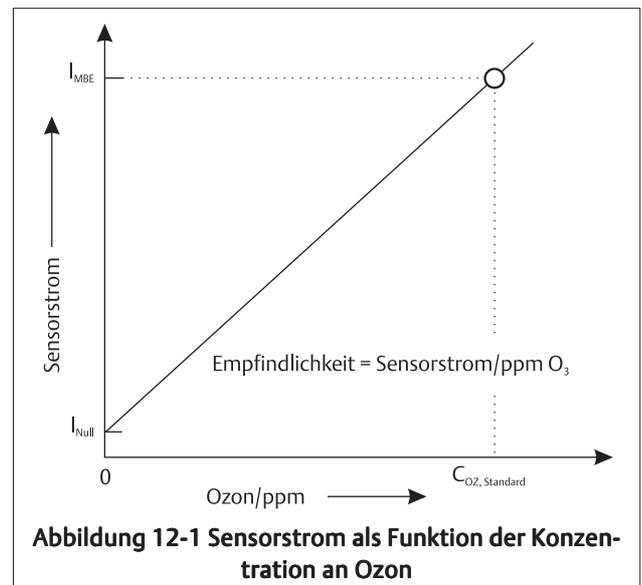
Wie in Abbildung 12-1 dargestellt wird, liefert ein amperometrischer Sensor zur Messung von Ozon einen zur Konzentration des gelösten Ozons proportionalen Strom. Beim Nullen wird der Sensor einer ozonfreien Lösung ausgesetzt (Nullen des Sensors). Um die Empfindlichkeit des Sensors zu kalibrieren, wird dieser gegen ein Vergleichsgerät oder eine analysierte Prozessprobe eingestellt (Standardisierung).

Das Nullen des Ozonsensors ist notwendig, da dieser, auch wenn kein Ozon im Medium vorhanden ist, einen geringen Nullstrom erzeugt. Der Messumformer kompensiert diesen Nullstrom, indem während der Messung die Differenz aus dem Eingangsstrom und dem Nullstrom gebildet wird, bevor die weitere Umrechnung in die Konzentration an Ozon stattfindet. Neue Sensoren müssen immer am Nullpunkt kalibriert werden, bevor diese dann im Prozess eingesetzt werden. Wird die Elektrolytlösung und/oder die Membran eines Sensors erneuert, so ist ebenfalls eine Kalibrierung am Nullpunkt erforderlich. Als ozonfreies Medium zur Kalibrierung des Nullpunktes eignen sich:

1. deionisiertes Wasser,
2. Leitungswasser, dass mindestens einige Stunden mit ozonfreier Luft in Kontakt gewesen ist.

Die Kalibrierung bzw. Standardisierung des Ozonsensors in einem Medium mit bekannter Ozonkonzentration ist notwendig, um exakt die Empfindlichkeit des Sensors zu beschreiben. Da kein stabiler Standard existiert, gegen den der Messkreis kalibriert werden könnte, erfolgt diese Kalibrierung oder Standardisierung mit Hilfe eines geeichten Vergleichsgerätes oder über eine im Labor analysierte Prozessprobe. Einige Hersteller bieten portable Testkits an, um die Konzentration an Ozon einer Prozessprobe vor Ort bestimmen zu können. Beachten Sie folgende Hinweise bei der Entnahme und der Bestimmung der Prozessprobe:

1. Entnehmen Sie die Probe an einem Punkt, der sich möglichst in der Nähe des Sensors befindet. Bei der Probenahme sollte der Fluss des Prozessmediums zum Sensor nicht gestört werden. Entnehmen Sie die Probe also an einem Punkt nach der Installation des Sensors.
2. Wässrige Lösungen mit Ozon sind nicht stabil. Bestimmen Sie den Ozongehalt unmittelbar nach der Entnahme der Prozessprobe.



Modell 5081-A

12.2 VORGEHENSWEISE - NULLEN DES SENSORS

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise beim Nullen der Messung von Ozon.

1. Platzieren Sie den Sensor in einer Null-Standard (siehe dazu Abschnitt 12.1). Im Bereich der Membran dürfen sich keine Luftbläschen befinden. Zunächst ist ein schneller Abfall des Sensorstromes zu beobachten, der sich dann immer langsamer dem Nullstrom annähert. Um den Sensorstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Taste **DIAG** und **NEXT**. Es erscheint **SenSor Cur** auf dem Display des 5081-A. Drücken Sie **ENTER**, um den Sensorstrom zur Anzeige zu bringen. Die angezeigte Einheit nA steht für Nanoampere, bei der Einheit μA handelt es sich um Mikroampere. Ein typischer Nullstrom für einen Ozonsensor liegt bei ± 10 nA.

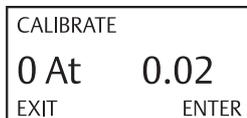
Ein neuer Sensor bzw. ein Sensor bei dem die Elektrolytfüllung erneuert wurde, benötigt einige Stunden (manchmal eine ganze Nacht), um den minimalen Strom zu erreichen. Starten Sie keinesfalls die Routine zum Nullen des Sensors, bevor dieser nicht mindestens 2 Stunden der Null-Lösung ausgesetzt war.



2. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



3. Das Menü **SEnSor 0** erscheint auf dem Display. **Drücken** Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



4. Dieses Display des Messumformers zeigt denjenigen Wert, unter den die Prozessvariable fallen muss, bevor durch den Messumformer der Nullstrom akzeptiert wird. Die Einheit des angezeigten Wertes ist ppm. Das Display zeigt **0,02** an. Dies bedeutet, dass der Nullstrom erst akzeptiert wird, wenn die Prozessvariable unter 20 ppb gefallen ist. Typisch für einen Ozonsensor sind 0,02 ppm, was einem Nullstrom von 7 nA entspricht. Die Änderung der Grenzwerte wird in Kapitel 7, Abschnitt 7.8.3 beschrieben. **Drücken** Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.

Hinweis



Der auf dem Prozess-Display angezeigte numerische Wert kann sich ändern. Während der Nullung wird der derzeit aktuell im Speicher stehende Nullstrom unterdrückt. Die im Hauptdisplay angezeigte Konzentration wird in diesem Zustand unter der Annahme berechnet, dass der momentane Nullstrom tatsächlich Null ist. Nachdem der Messumformer den neuen Nullstrom akzeptiert hat, wird dieser für die weiteren Konzentrationsberechnungen verwendet.



5. Auf dem Display erscheint **tiME dELAY**. Solange die Konzentration nicht unter den in Schritt 3 angezeigten Grenzwert gefallen ist, wird **tiME dELAY** angezeigt. War die Konzentration von Beginn an unter dem in Schritt 3 festgelegten Grenzwert, so erscheint **tiME dELAY** nicht auf dem Display. Um diesen Schritt zu umgehen, drücken Sie **ENTER**.



6. **0 donE** wird nach der Nullung des Sensors auf dem Display angezeigt. Drücken Sie die Taste **EXIT**.

7. Drücken Sie die Taste **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

12.3 VORGEHENSWEISE - KALIBRIERUNG ÜBER DEN GESAMTEN MESSBEREICH

1. Positionieren Sie den Sensor im Prozess. Stellen Sie den Durchfluss auf den für den Ozonsensor geforderten Wert ein. Informieren Sie sich im Handbuch des Ozonsensors.
2. Die Ozonkonzentration sollte nun ungefähr am Messbereichsende justiert werden. Warten Sie auf eine stabile Anzeige, bevor Sie die Kalibrierung durchführen.



3. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.
4. Drücken Sie **NEXT**. Das Menü **SEnSor CAL** erscheint auf dem Display. Drücken Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



5. Das Menü **tiME dELAY** wird nun eingeblendet und verbleibt, bis der Messwert die Stabilitätskriterien erfüllt, deren Einstellung unter 7.8 beschrieben wird. Um diese Prozedur zu umgehen, drücken Sie einfach **ENTER**.

Hinweis



Sobald die Stabilitätskriterien eingehalten werden (sofern nicht durch das Drücken von **ENTER** umgangen), speichert der Messumformer den Sensorstrom. Deshalb muss auch bei einem Driften der Ozonkonzentration nach der Ermittlung der Konzentration keine Korrektur durchgeführt werden, wenn der ermittelte Wert der Konzentration entsprechend Schritt 7 eingegeben wird.



6. Nun erscheint **GrAb SPL** auf dem Display. Nehmen Sie nun eine Prozessprobe und bestimmen Sie zügig die Konzentration von Ozon in der Probe. Drücken Sie **ENTER**.



7. Stellen Sie nun am Messumformer die im Labor oder durch einen Test ermittelte Ozonkonzentration ein. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **▲** und **▼** für den numerischen Zahlenwert sowie **←** und **→** für die Eingabeposition. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

8. Um zum Hauptdisplay zurückzukehren, drücken Sie **EXIT**.

9. Während der Kalibrierung berechnet der Messumformer die Empfindlichkeit des Sensors (nA/ppm). Um die Empfindlichkeit zu überprüfen, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Taste **DIAG**. Drücken Sie **NEXT**, bis der Parameter **SenSitivtY** im Display erscheint. Drücken Sie **ENTER**, um sich die Empfindlichkeit in nA/ppm anzeigen zu lassen. Typische Werte für die Empfindlichkeit des Sensors 499AOZ liegen um 350 nA/ppm bei 25 °C.

Kapitel 13.0

KALIBRIERUNG DER pH-MESSUNG

- 13.1 Allgemeine Bemerkungen
- 13.2 Vorgehensweise - Automatische Kalibrierung
- 13.3 Vorgehensweise - Manuelle Kalibrierung
- 13.4 Standardisierung
- 13.5 Anpassen des pH-Slopes

13.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Ein pH-Sensor muss vor dem Gebrauch kalibriert werden. Eine Kalibrierung in regelmäßigen Abständen ist ebenfalls notwendig, um die Messgenauigkeit sowie die Funktionsfähigkeit des pH-Sensors zu verifizieren.

Eine pH-Messzelle kann simplifiziert als eine Batterie mit einem sehr hohen Innenwiderstand betrachtet werden. Die Spannung, die durch die pH-Messzelle erzeugt wird, hängt vom pH-Wert des Prozessmediums ab. Der Messverstärker, in diesem Fall der Messumformer 5081-A, verfügt über einen hohen Eingangswiderstand, um das hochohmige Signal des pH-Sensors überhaupt messen und verarbeiten zu können. Aus der Spannung der pH-Messzelle, der Temperatur des Prozessmediums und über einen Umrechnungsfaktor (Nernstgleichung) wird der pH-Wert berechnet. Der aktuelle Umrechnungsfaktor hängt neben der Temperatur von der Empfindlichkeit der pH-sensitiven Glasmembran ab. Mit Alterung der pH-sensitiven Glasmembran nimmt die Empfindlichkeit gegenüber dem pH-Wert ab. Die Kalibrierung von pH-Elektroden erfolgt mit Pufferlösungen, die sich bei konstanter Temperatur durch einen stabilen pH-Wert auszeichnen.

Die Kalibrierung erfolgt mit zwei Puffern bekannten pH-Wertes durch eine sogenannte Zweipunkt-Kalibrierung, die sowohl automatisch wie auch manuell ausgeführt werden kann.

Bei der automatischen Zweipunkt-Kalibrierung mit Pufferlösungen erkennt der Analysator automatisch die Pufferwerte und berücksichtigt auch deren Temperaturabhängigkeit. Die untere Tabelle listet diejenigen Standardpuffer auf, die im Messumformer 5081-A mit der zugehörigen Temperaturabhängigkeit gespeichert sind. Der Messumformer 5081-A erkennt auch eine Reihe technischer Pufferlösungen (Merck, Ingold, DIN 19267).

Während der Kalibrierung wird auch die Drift sowie das Rauschen der Sensorsignale gemessen. Es wird erst ein Kalibrierwert akzeptiert, wenn das Signal vom Sensor tatsächlich stabil ist. In Kapitel 7 werden die Stabilitätskriterien beschrieben. Bei der manuellen Kalibrierung wird auch auf die Stabilität des Sensorsignales geachtet. Es fehlt jedoch die automatische Erkennung des Pufferwertes. Diese muss manuell eingegeben werden. Nach Abschluss der Kalibrierung hat der Analysator den Slope (Empfindlichkeit oder Steilheit) sowie den Offset des pH-Sensors neu berechnet (siehe Abbildung 13-1). Unter Diagnose können sowohl Slope wie auch Offset eingesehen werden.

Der Messkreis kann auch standardisiert werden. Hierbei wird die kontinuierliche pH-Messung mittels eines Handmessgerätes eingestellt. Diese Art der Kalibrierung wird auch Einpunkt-Kalibrierung genannt.

pH @ 25 °C	Welcher Standard?
1,68	NIST, DIN 19266, JSI 8802, BSI ⁽¹⁾
3,56	NIST, BSI
3,78	NIST
4,01	NIST, DIN 19266, JSI 8802, BSI
6,86	NIST, DIN 19266, JSI 8802, BSI
7,00	⁽²⁾
7,41	NIST
9,18	NIST, DIN 19266, JSI 8802, BSI
10,01	NIST, JSI 8802, BSI
12,45	NIST, DIN 19266

⁽¹⁾ NIST ist das National Institute of Standards, DIN das Deutsches Institut für Normung, JSI das Japan Standards Institute und BSI das British Standards Institute.

⁽²⁾ pH 7 Puffer ist keine Standardpuffer, wird jedoch in den Vereinigten Staaten gern verwendet.

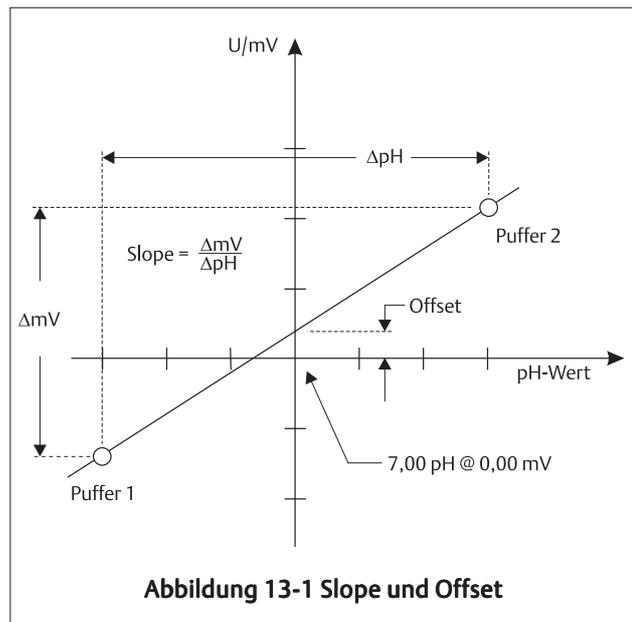


Abbildung 13-1 Slope und Offset

13.2 VORGEHENSWEISE - AUTOMATISCHE KALIBRIERUNG

1. Vergewissern Sie sich, dass der Messumformer auf automatische pH-Kalibrierung eingestellt wurde (Kapitel 7, Abschnitt 7.10).
2. Die Pufferlösungen sollten ungefähr den pH-Wert einschliessen, der gemessen werden soll.
3. Bauen Sie den pH-Sensor aus dem Prozess aus. Spülen Sie den pH-Sensor mit Wasser ab und stellen Sie ihn in die erste Pufferlösung. Warten Sie einen Augenblick, bis sich die Temperaturanzeige der pH-Messung stabilisiert hat.



CALIBRATE
PH CAL
EXIT NEXT ENTER

4. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



5. Drücken Sie solange **NEXT**, bis **PH CAL** auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



CALIBRATE
Auto CAL
EXIT NEXT ENTER



6. Das Menü **Auto CAL** wird nun eingeblendet. Drücken Sie **ENTER**.



CALIBRATE
CAL bf 1
EXIT NEXT ENTER



7. Es wird nun **CAL bf1** eingeblendet. Der Sensor steht bereits in der ersten Pufferlösung und hat sich auch der Temperatur der Pufferlösung angepasst. Achten Sie darauf, dass sich an der Referenz- und Glaselektrode keine Luftblasen befinden und der Sensor ausreichend in die Pufferlösung eintaucht. Der Messumformer zeigt nun den pH-Wert an, der auf den Werten der letzten Kalibrierung beruht. Drücken Sie **ENTER**.



CALIBRATE
bf 1
EXIT NEXT ENTER



8. **bf 1** blinkt nun solange, bis die pH-Messung die Stabilitätskriterien einhält, die in Abschnitt 7.10 eingestellt wurden.



CALIBRATE
bf 1 4.01
EXIT ENTER



9. Wenn die Anzeige sich stabilisiert hat, sieht die Anzeige wie links gezeigt aus. Die blinkende Anzeiges stellt den nominalen pH-Wert bei 25 °C dar. Stimmt dieser nicht mit der verwendeten Pufferlösung überein, so verwenden Sie die Eingabetasten ***** und *****, um den richtigen pH-Wert einzustellen. Drücken Sie **ENTER**, um die Einstellung zu speichern.



CALIBRATE
CAL bf 2
EXIT NEXT ENTER



10. Es wird nun **CAL bf2** eingeblendet. Nehmen Sie den Sensor nun aus der ersten Pufferlösung, spülen Sie den Sensor mit destilliertem Wasser ab und stellen Sie den Sensor in die zweite Pufferlösung. Achten Sie darauf, dass sich an der Referenz- und Glaselektrode keine Luftblasen befinden und der Sensor ausreichend in die Pufferlösung eintaucht. Der Messumformer zeigt nun den pH-Wert an, der auf den Werten der letzten Kalibrierung beruht. Drücken Sie **ENTER**.



CALIBRATE
bf 2
EXIT NEXT ENTER



11. **bf 2** blinkt nun solange, bis die pH-Messung die Stabilitätskriterien einhält, die in Abschnitt 7.10 eingestellt wurden.



CALIBRATE
bf 2 10.00
EXIT ENTER



12. Wenn die Anzeige sich stabilisiert hat, sieht die Anzeige wie links gezeigt aus. Die blinkende Anzeiges stellt den nominalen pH-Wert bei 25 °C dar. Stimmt dieser nicht mit der verwendeten Pufferlösung überein, so verwenden Sie die Eingabetasten ***** und *****, um den richtigen pH-Wert einzustellen. Drücken Sie **ENTER**, um die Einstellung zu speichern.

13. Drücken Sie **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

Modell 5081-A

13.3 VORGEHENSWEISE - MANUELLE KALIBRIERUNG

1. Vergewissern Sie sich, dass der Messumformer auf manuelle pH-Kalibrierung eingestellt wurde (Kapitel 7, Abschnitt 7.10).
2. Die Pufferlösungen sollten ungefähr den pH-Wert einschliessen, der gemessen werden soll.
3. Bauen Sie den pH-Sensor aus dem Prozess aus. Spülen Sie den pH-Sensor mit Wasser ab und stellen Sie ihn in die erste Pufferlösung. Warten Sie einen Augenblick, bis sich die Temperaturanzeige der pH-Messung stabilisiert hat.

CALIBRATE
PH CAL
EXIT NEXT ENTER

4. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



5. Drücken Sie solange **NEXT**, bis **PH CAL** auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.

CALIBRATE
Man CAL
EXIT NEXT ENTER



6. Das Menü **Man CAL** wird nun eingeblendet. Drücken Sie **ENTER**.

CALIBRATE
CAL bF 1
EXIT NEXT ENTER



7. Es wird nun **CAL bF1** eingeblendet. Der Sensor steht bereits in der ersten Pufferlösung und hat sich auch der Temperatur der Pufferlösung angepasst. Achten Sie darauf, dass sich an der Referenz- und Glaselektrode keine Luftblasen befinden und der Sensor ausreichend in die Pufferlösung eintaucht. Der Messumformer zeigt nun den pH-Wert an, der auf den Werten der letzten Kalibrierung beruht. Drücken Sie **ENTER**.

CALIBRATE
bF 1 04.01
EXIT ENTER



8. Warten Sie, bis der angezeigte pH-Wert sich nicht mehr ändert. Stellen Sie nun den pH-Wert der Pufferlösung ein. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **▲** und **▼** für den numerischen Zahlenwert sowie **←** und **→** für die Eingabeposition. Quit-tern Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

CALIBRATE
CAL bF 2
EXIT NEXT ENTER



9. Es wird nun **CAL bF2** eingeblendet. Nehmen Sie den Sensor nun aus der ersten Pufferlösung, spülen Sie den Sensor mit destilliertem Wasser ab und stellen Sie den Sensor in die zweite Pufferlösung. Achten Sie darauf, dass sich an der Referenz- und Glaselektrode keine Luftblasen befinden und der Sensor ausreichend in die Pufferlösung eintaucht. Der Messumformer zeigt nun den pH-Wert an, der auf den Werten der letzten Kalibrierung beruht. Drücken Sie **ENTER**.

CALIBRATE
bF 2 10.00
EXIT ENTER



10. Warten Sie, bis der angezeigte pH-Wert sich nicht mehr ändert. Stellen Sie nun den pH-Wert der Pufferlösung ein. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **▲** und **▼** für den numerischen Zahlenwert sowie **←** und **→** für die Eingabeposition. Quit-tern Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

11. Drücken Sie **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

13.4 STANDARDISIERUNG

1. Die Einstellungen zur pH-Messung am Messumformer 5081-A können so verändert werden, dass exakt der Messwert eines externen Handmessgerätes übernommen wird. Diese Art der Kalibrierung wird Standardisierung oder auch Einpunkt-Kalibrierung genannt.
2. Der Anwender gibt den durch das externe, geeichte Messgerät bestimmten pH-Wert in den Speicher des Messumformers 5081-A ein. Der Messumformer ändert nach der Eingabe des Standardwertes die eigene Anzeige auf den eingegebenen pH-Wert. Der 5081-A errechnet die Differenz zwischen den pH-Werten (pH) und formt diese in eine Spannungsdifferenz V um. Die Spannungsdifferenz ΔV berechnet sich nach der Formel: $\Delta V = [0,1984 (t + 273,14)] \text{ pH}$, wobei die Temperatur in °C darstellt. Die Spannungsdifferenz, auch Referenzausgleich genannt, wird dann bei den nachfolgenden Messungen zum gemessenen Spannungssignal addiert, bevor die Spannung in einen pH-Wert umgerechnet wird.
3. Der Sensor ist im Prozess installiert. Ist die Anzeige des Messwertes stabil, so bestimmen Sie mit dem kalibrierten, diskontinuierlichen Handmessgerät den pH-Wert des Prozessmediums. Nehmen Sie also eine Probe und messen Sie möglichst bei der Temperatur des Prozesses den pH-Wert der Probe, da sich dieser mit verändernder Temperatur ebenfalls verändern kann. Besser ist es immer, den pH-Wert in einer kontinuierlich abfließenden Probe aus dem Prozess zu bestimmen, wobei der Punkt der Probenahme nicht zu weit entfernt von dem der kontinuierlichen Messung sein sollte.

4. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



5. Drücken Sie solange **NEXT**, bis **PH CAL** auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



6. Drücken Sie solange **NEXT**, bis das Menü **Std PH** eingeblendet wird. Drücken Sie **ENTER**.



7. Vergewissern Sie sich, dass der pH-Wert und die Temperatur stabil angezeigt werden. Messen Sie nun den pH-Wert des Prozesses mit einem Referenzgerät. Stellen Sie nun den pH-Wert des Messumformers auf denjenigen ein, der mit dem Handmessgerät bestimmt wurde. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright für den numerischen Zahlenwert sowie \blacktriangleleft und \blacktriangleright für die Eingabeposition. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

8. Drücken Sie **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

Modell 5081-A

13.5 ANPASSEN DES pH-SLOPES

1. Ist die Empfindlichkeit/Steilheit der Elektrode (Slope) bekannt, so kann diese auch direkt in den Messumformer 5081-A eingegeben werden. Der Slope muss als Slope bei 25 °C eingegeben werden. Um den Slope bei der Temperatur ϑ_x für 25 °C zu berechnen, verwenden Sie bitte nachfolgende Formel:

$$\text{Slope (25 °C)} = \text{Slope bei } \vartheta_x \text{ °C} \cdot \frac{298}{\vartheta_x + 273}$$

Die manuelle Änderung des Slopes überschreibt den vorhergehenden Wert, auch wenn dieser bei einer Pufferkalibrierung ermittelt wurde.



CALIBRATE
PH CAL
EXIT NEXT ENTER



2. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



CALIBRATE
PH SLOPE
EXIT NEXT ENTER



3. Drücken Sie solange **NEXT**, bis **PH CAL** auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



CALIBRATE
SLOPE 59.16
EXIT ENTER



4. Drücken Sie solange **NEXT**, bis das Menü **pH SLOPE** eingeblendet wird. Drücken Sie **ENTER**.

5. Die Eingabeaufforderung für den pH-Slope erscheint. Stellen Sie nun den gewünschten pH-Slope ein. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten \blacktriangleleft und \blacktriangleright für den numerischen Zahlenwert sowie \blacktriangleleft und \blacktriangleright für die Eingabeposition. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**.

6. Drücken Sie **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

Kapitel 14.0 KALIBRIERUNG DES ANALOGSIGNALS

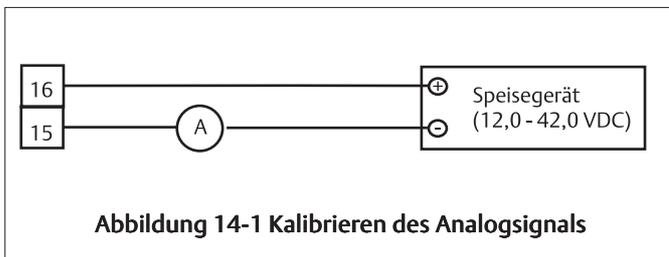
14.1 Allgemeine Bemerkungen 14.2 Prozedur

14.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Obwohl der Analogausgang der Messumformer 5081-A werksseitig kalibriert wird, können diese auch im Feld getrimmt werden, um zum Beispiel mit der Anzeige eines Standardmessinstrumentes übereinzustimmen. Sowohl der Wert bei 4 mA wie auch der Wert bei 20 mA können unabhängig voneinander eingestellt werden. Während der Kalibrierung des Analogsignals befindet sich der Messumformer im Hold-Modus. Der Analogwert geht im Hold-Modus auf denjenigen Wert, der entsprechend Kapitel 7 und Abschnitt 7.3 programmiert wurde.

14.2 PROZEDUR

1. Schließen Sie ein exakt funktionierendes Messgerät für Milliampere entsprechend Abbildung 14-1 an.



```
CALIBRATE
OUTPut CAL
EXIT  NEXT  ENTER
```

```
CALIBRATE
Cur  4.000
EXIT  NEXT  ENTER
```

```
CALIBRATE
Cur  20.00
EXIT  NEXT  ENTER
```

2. Drücken Sie die **CAL**-Taste auf der IR-Fernbedienung.



3. Drücken Sie solange **NEXT**, bis **OUTPut CAL** auf dem Display erscheint. Drücken Sie nun die Taste **ENTER** auf der IR-Fernbedienung.



4. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **↑** und **↓** für den numerischen Zahlenwert sowie **←** und **→** für die Eingabeposition, um den durch das Präzisionsmessgerät bestimmten Milliamperewert bei 4 mA einzustellen. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**. Drücken Sie **ENTER**.



5. Nutzen Sie dazu die Eingabetasten **↑** und **↓** für den numerischen Zahlenwert sowie **←** und **→** für die Eingabeposition, um den durch das Präzisionsmessgerät bestimmten Milliamperewert bei 20 mA einzustellen. Quittieren Sie zur Speicherung Ihre Eingabe mit **ENTER**. Drücken Sie **ENTER**.

6. Drücken Sie **RESET**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.

Kapitel 15.0 DIAGNOSE

- 15.1 Allgemeine Bemerkungen
- 15.2 Diagnosemeldungen - Gelöster Sauerstoff
- 15.3 Diagnosemeldungen - Ozon und Gesamtchlor
- 15.4 Diagnosemeldungen - Freies Chlor

15.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Der Messumformer 5081-A kann Diagnosemeldungen anzeigen, die äußerst hilfreich bei der Fehlersuche sein können. Die verfügbaren Diagnosemeldungen hängen von der gewählten zu messenden Komponente ab. Um Diagnosemeldungen abzurufen, drücken Sie von der Prozessanzeige ausgehend die Taste **DIAG** auf der Fernbedienung. Drücken Sie weiter, bis der gewünschte Diagnoseparameter auf dem Display erscheint. Weitere Informationen finden Sie in den nachfolgenden Tabellen.

15.2 DIAGNOSEMELDUNGEN - GELÖSTER SAUERSTOFF

TYPE O2	Messumformer ist zur Messung von gelöstem Sauerstoff eingestellt. Drücken Sie NEXT für Diagnoseinformationen.
SEnSor Cur	Drücken Sie ENTER , um sich den Rohwert des Sensorstroms anzeigen zu lassen (Einheit beachten).
SEnSivtY	Drücken Sie ENTER , um sich die Empfindlichkeit anzeigen zu lassen. Die Empfindlichkeit wird während der Kalibrierung ermittelt. Die Empfindlichkeit ist der Quotient aus Strom geteilt durch die Konzentration.
O CurrEnt	Drücken Sie ENTER , um sich den Nullstrom anzeigen zu lassen (Einheit beachten).
bAr PreSS	Drücken Sie ENTER , um sich den barometrischen Druck anzeigen zu lassen, der durch den Messumformer während der Kalibrierung verwendet wird.
5081-A-Ht	Dies ist die Modellbezeichnung. Drücken Sie ENTER , um sich die Software Revision (SFtr) abzeigen zu lassen. Drücken Sie NEXT , um die Hardware Revision (HArDr) zu betrachten.
FAULtS	Drücken Sie ENTER , um durch die aufgelaufenen Fehlermeldungen zu scrollen.

15.3 DIAGNOSEMELDUNGEN - OZON UND GESAMTCHLOR

TYPE O3 oder tCL	Messumformer ist zur Messung von Ozon oder zur Messung von Gesamtchlor eingestellt. Drücken Sie NEXT für Diagnoseinformationen.
SEnSor Cur	Drücken Sie ENTER , um sich den Rohwert des Sensorstroms anzeigen zu lassen (Einheit beachten).
SEnSivtY	Drücken Sie ENTER , um sich die Empfindlichkeit anzeigen zu lassen. Die Empfindlichkeit wird während der Kalibrierung ermittelt. Die Empfindlichkeit ist der Quotient aus Strom geteilt durch die Konzentration.
O CurrEnt	Drücken Sie ENTER , um sich den Nullstrom anzeigen zu lassen (Einheit beachten).
bAr PreSS	Drücken Sie ENTER , um sich den barometrischen Druck anzeigen zu lassen, der durch den Messumformer während der Kalibrierung verwendet wird.
5081-A-Ht	Dies ist die Modellbezeichnung. Drücken Sie ENTER , um sich die Software Revision (SFtr) abzeigen zu lassen. Drücken Sie NEXT , um die Hardware Revision (HArDr) zu betrachten.
FAULtS	Drücken Sie ENTER , um durch die aufgelaufenen Fehlermeldungen zu scrollen.

15.4 DIAGNOSEMELDUNGEN - FREIES CHLOR

TYPE FCL	Messumformer ist zur Messung von freiem Chlor eingestellt. Drücken Sie NEXT für Diagnoseinformationen.
SEnSor Cur	Drücken Sie ENTER , um sich den Rohwert des Sensorstroms anzeigen zu lassen (Einheit beachten).
SEnSivtY	Drücken Sie ENTER , um sich die Empfindlichkeit anzeigen zu lassen. Die Empfindlichkeit wird während der Kalibrierung ermittelt. Die Empfindlichkeit ist der Quotient aus Strom geteilt durch die Konzentration.
O CurrEnt	Drücken Sie ENTER , um sich den Nullstrom anzeigen zu lassen (Einheit beachten).
PH	Drücken Sie ENTER , um sich die pH-Diagnose aufzurufen. Mit NEXT umgehen Sie die pH-Diagnose.
InPut	Eingangsspannung vom pH-Sensor in Millivolt.
SLOPE	Slope der pH-Elektrode in Millivolt pro pH. Der Slope wird während einer Pufferkalibrierung ermittelt (Siehe dazu auch Abbildung 13.1)
OFFSt	Zellenspannung des pH-Sensors bei pH 7.
GIMP	Impedanz der Glaselektrode in MΩ.
5081-A-Ht	Dies ist die Modellbezeichnung. Drücken Sie ENTER , um sich die Software Revision (SFtr) abzeigen zu lassen. Drücken Sie NEXT , um die Hardware Revision (HArDr) zu betrachten.
FAULTS	Drücken Sie ENTER , um durch die aufgelaufenen Fehlermeldungen zu scrollen.

Kapitel 16.0 FEHLERSUCHE

- 16.1 Warnungen und Fehlermeldungen
- 16.2 Fehlersuche, wenn eine Warnung oder Fehlermeldung angezeigt wird
- 16.3 Temperaturmessung und Probleme beim Kalibrieren
- 16.4 Sauerstoffmessung und Probleme beim Kalibrieren
- 16.5 Messung von freiem Chlor und Probleme beim Kalibrieren
- 16.6 Gesamtchlormessung und Probleme beim Kalibrieren
- 16.7 Ozonmessung und Probleme beim Kalibrieren
- 16.8 pH-Messung und Probleme beim Kalibrieren
- 16.9 Simulation des Eingangstromes für gelösten Sauerstoff
- 16.10 Simulation des Eingangstromes für Chlor und Ozon
- 16.11 Simulation eines pH-Wertes
- 16.12 Simulation einer Temperatur
- 16.13 Messen der Referenzspannung

16.1 WARNUNGEN UND FEHLERMELDUNGEN

Der Messumformer 5081-A verfügt über zahlreiche Diagnosefunktionen, die den Anwender bei der Fehlersuche und Fehlerbehandlung unterstützen. Generell wird zwischen Warn- und Fehlermeldungen unterschieden. Eine Warnmeldung macht den Anwender darauf aufmerksam, dass ein kritischer Geräte- oder Prozesszustand bestehen könnte bzw. dieser in nächster Zeit auftreten wird. Eine Fehlermeldung hingegen unterrichtet darüber, dass ein Fehlerzustand besteht. Während eines Fehlerzustandes wird die Messung als fehlerhaft betrachtet.

Bei einer Warnmeldung durch den Messumformer kann auf dem Display folgendes beobachtet werden:

1. Das Display zeigt weiterhin den Messwert an. Keine der Anzeigen blinkt.
2. Eine Warnmeldung erscheint alternierend in dem Bereich des Displays, in dem unter normalen Betriebsbedingungen die Temperatur und der Analogwert angezeigt werden.

Bei einer Fehlermeldung durch den Messumformer kann auf dem Display folgendes beobachtet werden:

1. Die Hauptanzeige blinkt.
2. **FAULT** und **HOLD** erscheinen auf dem Hauptdisplay.
3. Eine Fehlermeldung erscheint alternierend in dem Bereich des Displays, in dem unter normalen Betriebsbedingungen die Temperatur und der Analogwert angezeigt werden.
4. Der Analogausgang hält den letzten Messwert oder geht auf denjenigen Wert zwischen 3,8 und 22 mA, der für den Fehlerfall programmiert wurde. Wie dieser Wert eingestellt wird, erfahren Sie in Kapitel 7 in Abschnitt 7.3.
5. Befindet sich der Messumformer beim Auftreten eines Fehlers gerade im **HOLD**-Modus, so verbleibt der Stromausgang zunächst auf dem Wert, der für **HOLD** programmiert wurde. Um den Anwender dennoch darüber zu informieren, dass ein Fehler vorliegt, erscheint **FAULT** in der Hauptanzeige. Darüberhinaus blinkt die Hauptanzeige und eine Diagnosemeldung erfolgt in dem Displaybereich, in dem unter normalen Betriebsbedingungen die Temperatur und der Analogwert angezeigt werden.
6. Wird beim Auftreten eines Fehlers gerade ein Analogwert simuliert, so verbleibt der Messumformer in der Simulationsroutine. Um den Anwender dennoch darüber zu informieren, dass ein Fehler vorliegt, erscheint die Phrase **FAULT** in der Hauptanzeige. Darüberhinaus blinkt die Anzeige.

16.2 FEHLERSUCHE, WENN EINE WARNUNG ODER FEHLERMELDUNG ANGEZEIGT WIRD

Mnemonic	Bedeutung	Abschnitt
OuEr rAnGE	Messwert befindet sich außerhalb der zulässigen Grenzen	16.2.1
AMP FAIL	Fehler des Sensors, Sensorstrom ist zu hoch	
bAd SEnSor	Sensorstrom zeigt einen sehr großen negativen Wert an	16.2.2
0 too biG	Nullspannung ist zu groß	16.2.3
CAL Error	Kalibrierfehler, Empfindlichkeit (nA/ppm) ist zu groß oder zu klein	16.2.4
nEEd 0 CAL	Sensor muss erneut genullt werden, Anzeige ist zu negativ	16.2.5
bAd rtd	Temperaturmessung ist fehlerhaft	16.2.6
TEMP HI	Temperaturanzeige übersteigt 150°C	16.2.6
TEMP LO	Temperaturanzeige ist kleiner -15°C	16.2.6
rtd OPEn	Widerstandsthermometer oder Thermistor sind offen	16.2.6
SenSE OPEn	Die Ader Sense ist nicht angeschlossen	16.2.7
PH in	Rohwerte der Eingangsspannung vom pH-Sensor ist zu groß	16.2.8
SLOPE HI	Slope des pH-Sensors übersteigt 62 mV/pH	16.2.9
SLOPE LO	Slope des pH-Sensors ist kleiner als 40 mV/pH	16.2.9
-0- OFFSEt	Nulloffset übersteigt den programmierten Grenzwert	16.2.10
GLASS FAIL	Glasimpedanz ist größer als der programmierte Grenzwert	16.2.11
FAcT FAIL	Gerät wurde werkseitig nicht kalibriert	16.2.12
CPU FAIL	Interner Test der CPU endete mit einem Fehler	16.2.13
ROM FAIL	Interner Speichertest endete mit einem Fehler	16.2.13
AdC	A/D-Wandlung endete mit einem Fehler	16.2.14
bAd Gnd	Schlechte Erdung	16.2.15
In too biG	Eingangssignal vom pH-Sensor ist zu groß	16.2.16
RitE Err	Jumper JP-1 auf der CPU-Platine wurde entfernt	16.2.17

16.2.1 OuEr rAnGE und AMP FAIL

Diese Fehlermeldung erscheint, wenn der Sensorstrom zu groß ist. Meistens treten diese Fehlermeldungen dann auf, wenn der Sensor falsch angeschlossen wurde oder dieser tatsächlich defekt ist.

1. Überprüfen Sie die Verdrahtung zwischen Sensor und Messumformer. Achten Sie auch auf die Verbindungen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern diese Verwendung findet. Details finden Sie in Kapitel 3.0.
2. Ersetzen Sie die Sensormembran sowie die Elektrolytlösung. Säubern Sie die Kathode, sofern notwendig. Details finden Sie im Handbuch des Sensors.
3. Ersetzen Sie den Sensor.

Modell 5081-A

16.2.2 bAd SEnSor

bAd SEnSor bedeutet, dass der Sensorstrom einen hohen negativen Wert aufweist.

1. **bAd SEnSor** erscheint manchmal, wenn der Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Beobachten Sie den Sensorstrom (Menü Diagnose, Parameter **SEnSor Cur**). Bewegt sich der Sensorstrom in den positiven Bereich ist nichts verkehrt und die Fehlermeldung wird bald vom Display verschwinden.
2. Überprüfen Sie auf korrekte Verdrahtung. Achten Sie besonders auf den richtigen Anschluss von Anode und Kathode.
3. Überprüfen Sie, ob der Messumformer auf die richtige Messmethode eingestellt wurde. Neben anderen Parametern wird dadurch zum Beispiel die Polarisationsspannung beeinflusst, die wesentlichen Einfluss auf die Messung hat und bei falscher Einstellung zu einem negativen Sensorstrom führen kann.
4. Ersetzen Sie die Sensormembran, die Elektrolytlösung und säubern Sie die Kathode, sofern erforderlich. Details finden Sie in der Betriebsanleitung des Sensors.
5. Ersetzen Sie den Sensor.

16.2.3 0 too bIG

Unter normalen Umständen akzeptiert der Messumformer keinen Nullstrom, solange dieser nicht unter einen bestimmten Wert gefallen ist. Im Abschnitt Kalibrierung finden Sie Details für typische Nullströme in Abhängigkeit von der zu analysierenden Spezies. Dennoch kann der Anwender den Messumformer dazu bringen, den momentan angezeigten Strom als Nullstrom zu akzeptieren. Die Warnmeldung **0 too bIG** erscheint, wenn zum Zeitpunkt des Nullabgleiches der Sensorstrom größer als 100 nA ist. Da der Messumformer den Nullstrom vom Eingangsstrom des Sensors subtrahiert, kann ein zu früher Nullabgleich zu einem zu niedrigen Messwert führen.

1. Geben Sie dem Sensor genügend Zeit, wenn möglich über die Nacht, sich zu stabilisieren, bevor der Nullabgleich durchgeführt wird.
2. Prüfen Sie bitte, dass die Lösung für den Nullabgleich die zu messende Spezies nicht enthält. Details dazu finden Sie im entsprechenden Abschnitt über die Kalibrierung.
3. Ersetzen Sie die Sensormembran, die Elektrolytlösung und säubern Sie die Kathode, sofern erforderlich. Details finden Sie in der Betriebsanleitung des Sensors.
4. Ersetzen Sie den Sensor.

16.2.4 CAL Error

Zum Abschluss der Kalibrierung berechnet der Messumformer die Empfindlichkeit in nA/ppm. Sollte sich die Empfindlichkeit außerhalb des erwarteten Bereiches befinden, so wird der Messumformer auf dem Display die Mitteilung **CAL Error** anzeigen. Die Kalibrierung wird nicht akzeptiert. Der Messumformer rechnet mit den Werten der letzten Kalibrierung bzw. mit den Werks-einstellungen weiter. Hilfe finden Sie im entsprechenden Abschnitt für die zu messende Spezies in diesem Kapitel.

16.2.5 nEEd 0 CAL

nEEd 0 CAL bedeutet, dass die Konzentration der zu analysierenden Spezies negativ ist.

1. Prüfen Sie den Nullstrom (gehen Sie zu **0 CurrEnt** im Menü Diagnose). Ist der Nullstrom größer als der aktuell gemessene Strom, so erscheint die Warnmeldung **nEEd 0 CAL**.
2. Prüfen Sie, ob der Nullstrom ungefähr mit dem Nullstrom übereinstimmt, der für die zu messende Spezies in diesem Handbuch angegeben wird.
3. Führen Sie erneut einen Nullabgleich durch. In den Abschnitten über die Fehlersuche finden Sie weitere Informationen.

16.2.6 bAd rtd, TEMP HI, TEMP LO, and rtd OPEn

Diese Mitteilungen bedeuten, dass das Widerstandsthermometer (oder der Thermistor im Falle der Sensoren Hx438 und GX448) entweder offen oder kurzgeschlossen ist bzw. ein Problem mit dem Anschluss vorliegt.

1. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird.
2. Entfernen Sie die Anschlüsse RTD IN, RTD SENSE und RTD RETURN oder die Thermistoranschlüsse am Messumformer. Notieren Sie die Farben der Anschlußdrähte. Messen Sie den Widerstand zwischen den Anschlüssen RTD IN und RETURN. Im Falle eines Thermistors messen Sie den Widerstand zwischen den beiden Anschlussdrähten. Der gemessene Widerstand sollte mit demjenigen in der Tabelle in Abschnitt 16.12 übereinstimmen. Sind das Widerstandsthermometer oder der Thermistor defekt, so setzen Sie bitte baldigst einen neuen Sensor ein. Zwischenzeitlich können Sie auch die manuelle Temperaturkorrektur verwenden.
3. Bei Sauerstoffmessungen mit den Sensoren HX438 oder Gx448 bzw. anderen dampfsterilisierbaren Sensoren mit Thermistoren 22k NTC erscheint die Fehlermeldung **TEMP HI** auch dann im Display, wenn der Messumformer nicht richtig konfiguriert wurde. Einzelheiten dazu finden Sie in Kapitel 7, Abschnitt 7.4.3 oder 7.4.4.

16.2.7 SenSE OPEN

Die meisten Sensoren von Rosemount Analytical verwenden ein Pt 100 oder Pt 1000 in Dreileiter-Ausführung (siehe dazu Abbildung 16-5). Die Anschlussdrähte RTD In und Return verbinden das Widerstandsthermometer mit dem Messkreis im Messumformer. Der dritte Draht, genannt SENSE, ist mit dem Draht RETURN verbunden. Der Draht SENSE erlaubt es dem Messumformer, Korrekturen über den Widerstand der Anschlussdrähte durchzuführen. Dies ist besonders wichtig bei Änderungen der Umgebungstemperatur.

1. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird.
2. Entfernen Sie die Anschlüsse RTD SENSE und RTD RETURN. Messen Sie den Widerstand zwischen den Anschlüssen. Er sollte kleiner als 5Ω sein. Ist der Widerstand größer, so ersetzen Sie den Sensor möglichst bald.
3. Der Messumformer kann mit offenem Anschluss SENSE arbeiten. Allerdings ist die Messung dann weniger genau als mit funktionierendem Anschluss SENSE. Wird der Sensor aber bei konstanter Umgebungstemperatur betrieben, so kann durch eine Kalibrierung der Einfluss des Widerstandes der Zuleitungen eliminiert werden. Fehler durch eine Änderung der Umgebungstemperatur können nicht eliminiert werden. Verbinden Sie den Anschluss RTD SENSE über einen Jumper mit dem Anschluss RTD RETURN, um die Fehlermeldung verschwinden zu lassen.

16.2.8 pH In

pH In bedeutet, dass die Eingangsspannung vom pH-Sensor zu groß ist.

1. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird.
2. Prüfen Sie, ob der pH-Sensor komplett in den Prozess eintaucht.
3. Überprüfen Sie den pH-Sensor hinsichtlich Verschmutzung. Sofern der Sensor verschmutzt ist, reinigen Sie diesen. Details zur Reinigung finden Sie im Handbuch bzw. im Instruktionsblatt des Sensors.
4. Ersetzen Sie den Sensor.

16.2.9 SLOPE HI or SLOPE LO

Nach einer Pufferkalibrierung an zwei Punkten (manuell oder automatisch) berechnet der Messumformer automatisch den Slope des Sensors bei 25°C . Ist der Slope größer als 62 mV/pH , so zeigt das Display den Fehler **SLOPE HI** an. Ist der Slope kleiner als 45 mV/pH , so zeigt der Messumformer den Fehler **SLOPE LO** an. Der Messumformer rechnet in diesen Fällen mit den alten Kalibrierdaten weiter und ignoriert die berechnete Konstante sowie den berechneten Slope der letzten Kalibrierung.

1. Überprüfen Sie die Pufferlösungen. Prüfen Sie die Pufferlösungen auch optisch auf Verunreinigungen, wie Trübung oder Schimmelbefall. Neutrale oder leicht saure Pufferlösungen sind anfällig gegen den Befall mit Schimmel. Alkalische Puffer (pH 9 und größer) können ebenfalls ungenau werden, wenn sie zu lange in Kontakt mit der Luft gewesen sind. Alkalische Puffer absorbieren Kohlendioxid aus der Atmosphäre, wodurch sich der pH-Wert verringert. Wiederholen Sie die Kalibrierung gegebenenfalls mit frischen Pufferlösungen, wenn ein hoher Pufferwert verwendet wurde. Stehen keine frischen Pufferlösungen zur Verfügung, so versuchen Sie mit einem anderen Pufferwert erneut zu kalibrieren.
2. Geben Sie dem Sensor ausreichend Zeit, sich der Temperatur der Pufferlösung anzupassen. War der Sensor in einem Prozessmedium, das kälter oder wärmer ist als die Pufferlösung, so sollte sich der Sensor zunächst in einem Gefäß mit destilliertem Wasser bei Umgebungstemperatur für mindestens 20 Minuten akklimatisieren, bevor die Kalibrierung durchgeführt wird.
3. Wurde eine manuelle Kalibrierung ausgeführt, so versichern Sie sich, dass die richtigen pH-Werte der Pufferlösungen eingegeben wurden.
4. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird.
5. Überprüfen Sie den pH-Sensor hinsichtlich Verschmutzung. Sofern der Sensor verschmutzt ist, reinigen Sie diesen. Details zur Reinigung finden Sie im Handbuch bzw. im Instruktionsblatt des Sensors.
6. Ersetzen Sie den Sensor.

16.2.10 -0- OFFSET

Die Nachricht **-0- OFFSET** erscheint auf dem Display, wenn der Offset (in mV) nach einer Standardisierung den programmierten Grenzwert überschreitet. Die Werkseinstellung liegt bei 60 mV, was ca. der Änderung um eine pH-Einheit entspricht. Bevor Sie diesen Grenzwert erhöhen, um die Meldung **-0- OFFSET** vom Display verschwinden zu lassen, sollten Sie folgende Dinge überprüfen:

1. Prüfen Sie bitte, ob das zur Standardisierung verwendete Referenzinstrument tatsächlich richtig funktioniert bzw. kalibriert wurde.
2. Prüfen Sie bitte, ob der pH-Sensor tatsächlich funktioniert. Prüfen Sie den Sensor in Pufferlösungen.
3. Wird die Prozessmessung gegen den pH-Wert einer Probe kalibriert, so beachten Sie bitte, dass sich der pH-Wert mit der Temperatur ändern kann. Analysieren Sie deshalb die Probe bitte bei der Temperatur des Prozesses oder nahe bei der Prozesstemperatur.
4. Überprüfen Sie, ob der Sensor auch in das zu messende Medium eintaucht. Taucht der Sensor nicht in den Prozess ein, messen Sie vielleicht den pH-Wert des Flüssigkeitsfilmes, der sich noch um den Sensor befindet. Dieser pH-Wert kann von dem des Prozesses abweichen.
5. Überprüfen Sie den pH-Sensor hinsichtlich Verschmutzung. Sofern der Sensor verschmutzt ist, reinigen Sie diesen. Details zur Reinigung finden Sie im Handbuch bzw. im Instruktionsblatt des Sensors.
6. Ein zu großer Offset nach dem Standardisieren kann durch eine Vergiftung der Referenzelektrode verursacht worden sein. Es ist bekannt, dass durch eine Vergiftung der Referenzelektrode der pH-Wert um zwei pH-Einheiten vom Normalwert abweichen kann. Anweisungen zur Überprüfung der Spannung der Referenzelektrode finden Sie in Abschnitt 16.13.

16.2.11 GLASS FAIL

Erscheint die Fehlermeldung **GLASS FAIL** auf dem Display, so befindet sich die Impedanz der Glaselektrode außerhalb der programmierten Grenzwerte. Um sich die Glasimpedanz anzeigen zu lassen, drücken Sie bitte **DIAG** auf der Fernbedienung. Scrollen Sie zu **PH** und drücken Sie **ENTER**. Drücken Sie **NEXT**, bis **GIMP** (Glasimpedanz) auf dem Display erscheint. Der werksseitig eingestellte untere Grenzwert liegt bei 10 MΩ. Als oberer Grenzwert für die Impedanz der Glaselektrode haben sich 1000 MΩ bewährt. Eine zu niedrige Impedanz ist ein Zeichen für eine mechanisch zerstörte Glaselektrode. Eine zu große Impedanz der Glaselektrode ist ein Zeichen für Alterung und dafür, dass sich die Betriebszeit der Elektrode ihrem Ende nähert. Eine hohe Impedanz kann auch ein Anzeichen dafür sein, dass der Sensor nicht in das Prozessmedium eintaucht.

1. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Sensor tatsächlich in das Prozessmedium eintaucht.
3. Prüfen Sie bitte, ob der Softwareschalter hinsichtlich der Lage des Vorverstärkers richtig eingestellt wurde. Einzelheiten dazu finden Sie in Kapitel 7, Abschnitt 7.10.3.
4. Prüfen Sie die Ansprechzeit des Sensors in Pufferlösungen. Sollte sich der Sensor kalibrieren lassen, so ist der Sensor in Ordnung. Um die Meldung **GLASS FAIL** zu unterdrücken, programmieren Sie die Grenzwerte neu. Lässt sich der Sensor nicht kalibrieren, so muss dieser ausgewechselt werden.

16.2.12 FACT FAIL

FACT FAIL bedeutet, dass der Messumformer erneut einer Werkskalibrierung unterzogen werden muss. Setzen Sie sich mit Emerson in Verbindung. Der Messumformer muss an die Fabrik zurück geschickt werden.

16.2.13 CPU FAIL and ROM FAIL

CPU FAIL bedeutet, dass ein CPU-Fehler vorliegt. **ROM FAIL** bedeutet, dass der Speicher nicht fehlerfrei funktioniert.

1. Schalten Sie die Netzspannung ab und dann wieder zu. Lassen Sie zwischen dem Ab- und Anschalten mindestens 30 Sekunden vergehen.
2. Stellt sich nach dem Ab- und Anschalten keine Besserung ein, so muss die CPU-Platine ausgetauscht werden. Setzen Sie sich dann bitte mit Emerson Process Management in Verbindung.

16.2.14 AdC

AdC bedeutet, dass der AD-Wandler nur fehlerhaft funktioniert.

1. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird. Sehen Sie dazu auch Kapitel 3.0.
2. Lösen Sie die Verbindung des Sensors zum Messumformer und simulieren Sie die Temperatur sowie das Eingangssignal vom Sensor.

Simulieren von	Abschnitt
Gelöstem Sauerstoff	16.9
Ozon oder Chlor	16.10
pH	16.11
Temperatur	16.12

3. Wenn der Messumformer nicht auf die simulierten Signale reagiert, so ist wahrscheinlich die Analogplatine des Messumformers defekt. Setzen Sie sich mit Emerson Process Management in Verbindung.

16.2.15 bAd Gnd

bAd Gnd indiziert Probleme mit der Analogplatine. Setzen Sie sich mit Emerson Process Management in Verbindung.

16.2.16 In too biG

In too biG bedeutet, dass das Eingangssignal vom pH-Sensor zu hoch ist.

1. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird. Sehen Sie dazu auch Kapitel 3.0.
2. Ersetzen Sie den pH-Sensor durch einen funktionierenden Sensor.
3. Führt der Ersatz des pH-Sensors durch einen funktionierenden Sensor nicht dazu, dass die Nachricht vom Display verschwindet, so setzen Sie sich mit Emerson Process Management in Verbindung.

16.2.17 RitE Err

Die Programmierung des 5081-A kann gegen unbeabsichtigte Änderungen geschützt werden. Dazu wird ein dreistelliges Passwort eingegeben. Die Einstellungen können auch durch das Entfernen des Jumpers JP-1 von der CPU-Platine geschützt werden. Wurde JP-1 entfernt, können keine Einstellungen geändert werden.

16.3 TEMPERATURMESSUNG UND PROBLEME BEIM KALIBRIEREN

16.3.1 Die durch ein Standardmessgerät bestimmte Temperatur weicht um mehr als ein °C von der des Messumformers ab.

1. Stimmt die Genauigkeit des Standardwiderstandsthermometers oder die des Thermistors? In Glas eingeschmolzene, zum allgemeinen Gebrauch bestimmte Widerstandsthermometer, besonders solche, die schon häufig eingesetzt wurden, weisen oft erstaunlich große Fehler auf.
2. Taucht das im Sensor befindliche Widerstandsthermometer komplett in das Medium ein?
3. Wurde das Vergleichsthermometer exakt in das Prozessmedium eingetaucht?

16.4. SAUERSTOFFMESSUNG UND KALIBRIERPROBLEME

Problem	Abschnitt
Nullstrom ist viel größer als der Wert nach Abschnitt 9.2	16.4.1
Anzeige bzw. Messwert sind beim Nullen nicht stabil	16.4.2
Sensorstrom während der Luftkalibrierung ist stark abweichend von dem Wert nach Abschnitt 9.3	16.4.3
Prozesswert und Wert des Vergleichsgerätes unterscheiden sich sehr stark	16.4.4
Anzeige ist während der Messung sehr unruhig	16.4.5
Anzeige driftet	16.4.6
Sensor reagiert nicht auf Änderungen der Konzentration	16.4.7
Anzeige ist zu niedrig	16.4.8

16.4.1 Nullstrom ist viel größer als der Wert nach Abschnitt 9.2

1. Wurden der Messumformer 5081-A und der Sensor richtig angeschlossen? Einzelheiten zum Sensoranschluss an den Messumformer finden Sie in Kapitel 3.0.
2. Ist die Membran des Sensors komplett mit Nulllösung umgeben und frei von Luftblasen. Schütteln Sie den Sensor ein wenig, um vielleicht anhaftende Luftbläschen zu entfernen.
3. Wurde die Nulllösung frisch angesetzt? Die Nullung des Sensors muss in sauerstofffreiem Medium durchgeführt werden. Nehmen Sie dazu eine 5 %ige Natriumsulfit-Lösung (Na_2SO_3 -Lösung). Die Nulllösung ist nur wenige Tage brauchbar. Setzen Sie diese bitte kurz vor dem Gebrauch an.
4. Wird der Sensor mit Stickstoff genullt, so muss der Stickstoff absolut frei von Sauerstoff sein. Achten Sie auf einen ausreichenden Volumenstrom an Stickstoff in das Durchflussgefäß mit Sensor, um die Rückdiffusion von Luft zu verhindern.
5. Den größten Einfluss auf den Nullstrom nimmt jedoch die Elektrolytlösung im Inneren des Sensors. Ist die Periode bis zum Erreichen eines Nullstromes sehr lang oder wird dieser nicht erreicht, so können eingeschlossene Luftblasen in der Elektrolytlösung der Grund dafür sein. Um den Einschluss von Luftblasen zu verhindern, muss von Ihnen die Prozedur zum Einfüllen von Elektrolytlösung in den Sensor 499ADO bzw. 499A TrDO entsprechend des Sensorhandbuches genau beachtet werden. In einigen wenigen Fällen kann es nach dem Befüllen mit neuer Elektrolytlösung auch sein, dass der Sensor mehrere Stunden zum Erreichen eines vernünftigen Nullstromes benötigt.
6. Überprüfen Sie die Sensormembran auf Zerstörung oder Risse. Wechseln Sie diese gegebenenfalls aus.

16.4.2 Anzeige bzw. Messwert sind beim Nullen nicht stabil

1. Wurden der Messumformer 5081-A und der Sauerstoffsensor richtig angeschlossen? Einzelheiten zum Sensoranschluss an den Messumformer finden Sie in Kapitel 3.0. Sind die Anschlüsse fest angezogen?
2. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.
3. Ist der Raum zwischen Membran und Kathode mit Elektrolyt gefüllt und ist das Nachfließen von Elektrolytlösung aus dem Reservoir gesichert? Halten Sie den Sensor senkrecht und schütteln Sie diesen ein wenig, um Elektrolytlösung zwischen Membran und Kathode zu bringen sowie das Nachfließen von Elektrolytlösung zu sichern.
Beachten Sie bei den Sensoren 499ADO und 499A TrDO, dass die Löcher im Bereich des Kathodenschafte frei sind. Achten Sie darauf, dass keine Luftblasen diese Löcher blockieren. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.
Um bei den Sensoren Gx 448 und Hx 438 den Fluss von Elektrolytlösung zu garantieren, ist es notwendig, diese nachzufüllen. Details zur Prozedur finden Sie im Handbuch für die Sensoren.

16.4.3 Sensorstrom während der Luftkalibrierung ist stark abweichend von dem Wert nach Abschnitt 9.3

1. Wurden der Messumformer 5081-A und der Sauerstoffsensoren richtig angeschlossen? Einzelheiten zum Sensoranschluss an den Messumformer finden Sie in Kapitel 3.0. Sind die Anschlüsse fest angezogen?
2. Ist die Membran trocken? Die Membran muss bei der Kalibrierung an Luft trocken sein. Feuchtigkeit auf der Membran während der Kalibrierung erniedrigt den Sensorstrom und führt zu einer ungenauen Kalibrierung.
3. Ist der Sensorstrom sehr niedrig und der Sensor ist neu, so kann entweder der Elektrolytfluss unterbrochen sein oder die Membran ist zerrissen oder lose montiert. In Abschnitt 16.4.2 bzw. dem Sensorhandbuch finden Sie Anweisungen, sofern der Elektrolytfluss das Problem darstellt. Um eine defekte Membran zu wechseln, informieren Sie sich bitte im Handbuch des Sensors über die Prozedur.
4. Ist die Temperatur zu niedrig? Der Sensorstrom ist eine Funktion der Temperatur. Der Sensorstrom verringert sich bei einer Temperaturerniedrigung um 1 °C um 3 %.
5. Ist die Membran gealtert oder verschmutzt. Eine verschmutzte Membran verhindert die Diffusion von Sauerstoff und führt zu einem niedrigen Sensorstrom. Säubern Sie die Membran mit Wasser aus einer Waschflasche und wischen Sie die Membran mit einem weichen Tuch ab. Tritt keine deutliche Verbesserung ein, so wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

16.4.4 Prozesswert und Wert des Vergleichsgerätes unterscheiden sich sehr stark

Es erscheint während der Kalibrierung gegen eine Prozessprobe oder ein Vergleichsgerät eine Fehlerwarnung, wenn die Differenz zwischen dem Wert der Prozessprobe und der momentanen Prozessanzeige zu groß ist.

1. Wurde das Vergleichsmessgerät richtig genullt?
2. Analysieren das diskontinuierliche Vergleichsgerät sowie den Messumformer 5081-A mit angeschlossenem Sensor die gleiche Prozessprobe? Wurde eine Prozessprobe analysiert, die in unmittelbarer Umgebung des kontinuierlich funktionierenden Sensors entnommen wurde?
3. Funktioniert der kontinuierliche Loop korrekt? Überprüfen Sie die kontinuierliche Messung durch Kalibrierung an der Luft sowie durch Einstellen des Nullpunktes.

16.4.5 Anzeige ist während der Messung sehr unruhig

1. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.
2. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu hoher Flussgeschwindigkeit kann es zu einer sprunghaften Anzeige kommen.
3. Auf die Membran auftreffenden Luftbläschen können ebenfalls zu einem Springen der Messwerte führen. Eine anderer Einbauwinkel des Sensors kann dieses Problem beheben.
4. Die Öffnungen zwischen der Membran und dem Elektrolytreservoir können verstopft sein (nur für 499A DO und 499A TrDO). Siehe dazu 16.4.2.
5. Ist die Verdrahtung ordnungsgemäß durchgeführt worden. Schenken Sie hier den Abschirmungen und Erdungen besondere Beachtung.
6. Ist die Membran funktionsfähig und ist Elektrolytlösung vorhanden? Wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

16.4.6 Anzeige driftet

1. Ändert sich die Prozesstemperatur ständig? Die Permeabilität der Membran ist eine Funktion der Temperatur. Bei den Sensoren 499A DO sowie 499A TrDO beträgt die Zeitkonstante für das Reagieren auf eine Temperaturänderung ca. 5 Minuten. Das bedeutet, dass die Messung durchaus temporär durch eine Temperaturänderung ein Driftverhalten aufweisen kann. Die Zeitkonstanten für Sensoren Gx448 und Hx438 sind deutlich kürzer als 5 Minuten, so dass diese Sensoren bei Temperaturänderungen weniger driftenfällig sind.
2. Ist die Membran sauber? Um ein einwandfreies Funktionieren der Sauerstoffmessung zu gewährleisten, dürfen keine Beläge auf der Membran die Diffusion von Sauerstoff behindern. Eine verschmutzte Membran führt zu einer langen Ansprechzeit des Sensors.
3. Wird der Sensor der direkten Sonneneinstrahlung während der Luftkalibrierung ausgesetzt? Wird der Sensor der direkten Sonneneinstrahlung während der Kalibrierung ausgesetzt, so driftet dieser aufgrund der ständigen Erwärmung. Da die Temperaturmessung der tatsächlichen Temperatur der Membran ständig hinterherhinkt, kann es dadurch auch zu Kalibrierfehlern kommen.
4. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu niedriger Flussgeschwindigkeit kann es zu einer Drift zu niedrigeren Messwerten führen.
5. Ist der Sensor neu oder regeneriert worden? Neue oder regenerierte Sensoren haben sich nach einigen Stunden wieder stabilisiert.

Modell 5081-A

16.4.7 Sensor reagiert nicht auf Änderungen der Konzentration

- A. Werden die Messwerte des Messumformers 5081-A mit denen eines diskontinuierlichen Messgerätes verglichen, so überprüfen Sie zunächst die Funktionsfähigkeit des diskontinuierlichen Messgerätes.
- B. Ist die Membran sauber? Säubern Sie die Membran oder ersetzen Sie diese. Beachten Sie bei den Sensoren 499ADO und 499A TrDO, dass die Löcher im Bereich des Kathodenschaftes frei sind. Achten Sie darauf, dass keine Luftblasen diese Löcher blockieren. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.
- C. Ersetzen Sie den Sensor.

16.4.8 Anzeige ist zu niedrig

- A. Eine zu niedrige Anzeige kann ihre Ursache darin haben, dass der Sensor noch vor dem Erreichen eines stabilen Nullstromes hinsichtlich des Nullpunktes kalibriert wurde. Das in solchen Fällen zur Korrektur ein zu hoher Strom vom Sensorstrom abgezogen wird, können zu kleine Messwerte resultieren.
 Beispiel: Der richtige Nullstrom für einen Sensor 499A DO beträgt 0,05 µA und die Empfindlichkeit basierend auf der Kalibrierung in wassergesättigter Luft ist 2,35 µA/ppm. Nehmen wir an, der gemessene Strom wäre 2,00 µA. Die richtige Konzentration wäre $(2,00-0,05)/2,35 = 0,83$ ppm. Wurde der Sensor nun zu früh genullt, zum Beispiel bei einem Strom von 0,2 µA, so würde sich aus der Rechnung $(2,00-0,2)/2,35 = 0,77$ ppm ergeben. Der Fehler würde 7,2 % betragen. Da die absolute Differenz gleich bleibt, wird der Fehler mit steigender Sauerstoffkonzentration kleiner.
- B. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt. Wurde der Sauerstoffsensor in einem offenen Becken installiert, so muss in diesem Bereich eine ausreichende Strömung herrschen.

16.5 MESSUNG VON FREIEM CHLOR UND KALIBRIERPROBLEME

Problem	Abschnitt
Nullstrom außerhalb des Bereiches von ±10 nA	16.5.1
Anzeige bzw. Messwert sind beim Nullen nicht stabil	16.5.2
Sensor wurde kalibriert, jedoch ist die Empfindlichkeit < 250 nA/ppm bei 25 °C und pH 7	16.5.3
Anzeige ist während der Messung sehr unruhig	16.5.4
Anzeige driftet	16.5.5
Sensor reagiert nicht auf Änderungen der Konzentration	16.5.6
Messung zeigt nach plötzlichen pH-Änderungen Ausschläge	16.5.7
Anzeige ist zu niedrig	16.5.8

14.5.1 Nullstrom außerhalb des Bereiches von ±10 nA

1. Wurden der Messumformer 5081-A und der Sensor richtig angeschlossen? Einzelheiten zum Sensoranschluss an den Messumformer finden Sie in Kapitel 3.0.
2. Ist die Nulllösung chlorfrei? Überprüfen Sie mit einer Vergleichsmethode die Abwesenheit von gelöstem Chlor.
3. Lassen Sie dem Sensor Zeit, den Nullpunkt zu erreichen. Manchmal kann es einige Stunden dauern, bis der Sensor einen stabilen Nullstrom erreicht hat.
4. Überprüfen Sie die Sensormembran auf Zerstörung oder Risse. Wechseln Sie diese gegebenenfalls aus.

16.5.2 Anzeige bzw. der Messwert ist beim Nullen nicht stabil

1. Wurden der Messumformer 5081-A und der Sensor für freies Chlor richtig angeschlossen? Einzelheiten zum Sensoranschluss an den Messumformer finden Sie in Kapitel 3.0. Sind die Anschlüsse fest angezogen?
2. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.
3. Ist die Leitfähigkeit der Nulllösung größer als $50 \mu\text{S}/\text{cm}$? Verwenden Sie kein deionisiertes oder destilliertes Wasser als Nulllösung. Die Nulllösung sollte NaCl von mindestens $0,5 \text{ g/l}$ enthalten.
4. Ist der Raum zwischen Membran und Kathode mit Elektrolyt gefüllt und ist das Nachfließen von Elektrolytlösung aus dem Reservoir gesichert? Halten Sie den Sensor senkrecht und schütteln Sie diesen ein wenig, um Elektrolytlösung zwischen Membran und Kathode zu bringen sowie das Nachfließen von Elektrolytlösung zu sichern.
Beachten Sie, dass die Löcher im Bereich des Kathodenschafes frei sind. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.

16.5.3 Sensor wurde kalibriert, jedoch ist die Empfindlichkeit $< 250 \text{ nA/ppm}$ bei $25 \text{ }^\circ\text{C}$ und $\text{pH } 7$

1. Ist die Temperatur zu niedrig oder der pH-Wert zu hoch. Der Sensorstrom ist eine strenge Funktion der Temperatur sowie des pH-Wertes. Der Sensorstrom verringert sich bei einer Temperaturerniedrigung um $1 \text{ }^\circ\text{C}$ um 3% . Der Sensorstrom verringert sich, wenn der pH-Wert ansteigt. Über $\text{pH } 7$ zieht eine Änderung des pH-Wertes von $\pm 0,1 \text{ pH}$ eine Änderung des Sensorstromes von 5% nach sich.
2. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt.
3. Ist der Sensorstrom sehr niedrig und der Sensor ist neu, so kann entweder der Elektrolytfluss unterbrochen sein oder die Membran ist zerrissen oder lose montiert. In Abschnitt 16.5.2 bzw. dem Sensorhandbuch finden Sie Anweisungen, sofern der Elektrolytfluss das Problem darstellt. Um eine defekte Membran zu wechseln, informieren Sie sich bitte im Handbuch des Sensors über die Prozedur.
4. Ist die Membran gealtert oder verschmutzt. Eine verschmutzte Membran verhindert die Diffusion von Sauerstoff und führt zu einem niedrigen Sensorstrom. Spülen Sie die Membran nur ab. Benutzen Sie **KEIN** Tuch/Lappen oder dergleichen zu Reinigen der Membran.
5. Tritt keine deutliche Verbesserung ein, so wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

16.5.4 Anzeige ist während der Messung sehr unruhig

1. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.
2. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu hoher Flussgeschwindigkeit kann es zu einer sprunghaften Anzeige kommen.
3. Die Öffnungen zwischen der Membran und dem Elektrolytreservoir können verstopft sein. Siehe dazu 16.5.2.
4. Ist die Verdrahtung ordnungsgemäß durchgeführt worden. Schenken Sie hier den Abschirmungen und Erdungen besondere Beachtung.
5. Wenn die automatische pH-Korrektur genutzt wird, überprüfen Sie die pH-Messung. Ist die pH-Messung unruhig, so hat dies direkten Einfluss auf die Messung des freien Chlors. Ist eine unruhige pH-Messung das Problem, so schalten Sie die manuelle pH-Korrektur ein, bis Sie das Problem mit dem pH-Sensor behoben haben.
6. Ist die Membran funktionsfähig und ist Elektrolytlösung vorhanden? Wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

16.5.5 Anzeige driftet

1. Ändert sich die Prozesstemperatur ständig? Die Permeabilität der Membran ist eine Funktion der Temperatur. Bei dem Sensor 499A CL-01 beträgt die Zeitkonstante für das Reagieren auf eine Temperaturänderung ca. 5 Minuten. Das bedeutet, dass die Messung durchaus temperär durch ein Temperaturänderung ein Driftverhalten aufweisen kann.
2. Ist die Membran sauber? Um ein einwandfreies Funktionieren der Messung von freiem Chlor zu gewährleisten, dürfen keine Beläge auf der Membran die Diffusion der Chlorspezies behindern. Eine verschmutzte Membran führt zu einer langen Ansprechzeit des Sensors. Spülen Sie die Membran nur ab. Benutzen Sie **KEIN** Tuch/Lappen oder dergleichen zu Reinigen der Membran.
3. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu niedriger Flussgeschwindigkeit kann es zu einer Drift zu niedrigeren Messwerten führen.
4. Ist der Sensor neu oder regeneriert worden? Neue oder regenerierte Sensoren haben sich nach einigen Stunden wieder stabilisiert.
5. Ist der pH-Wert des Prozesses veränderlich? Wenn eine manuelle pH-Korrektur genutzt wird, so kann durch eine Veränderung des pH-Wertes eine Veränderung der Anzeige der Konzentration an freiem Chlor hervorgerufen werden. Mit steigendem pH-Wert vermindert sich bei manueller pH-Korrektur vermeintlich die Konzentration an freiem Chlor, obwohl diese eigentlich konstant bleibt. Ändert sich der pH-Wert um nicht mehr als $\pm 0,2$ pH, so wird sich die Anzeige der Chlorkonzentration um nicht mehr als $\pm 10\%$ ändern. Sind die pH-Änderungen größer oder ist eine höhere Genauigkeit notwendig, so benutzen Sie eine automatische pH-Korrektur.

16.5.6 Sensor reagiert nicht auf Änderungen der Konzentration

1. Werden die Messwerte des Messumformers 5081-A mit denen eines diskontinuierlichen Messgerätes verglichen, so überprüfen Sie zunächst die Funktionsfähigkeit des diskontinuierlichen Messgerätes. Ist die Laborbestimmung der Chlorkonzentration exakt? Ist die genommene Probe repräsentativ für den Prozess.
2. Arbeitet die pH-Kompensation korrekt. Sofern Sie eine manuelle pH-Korrektur verwenden überprüfen Sie, ob die Einstellung des pH-Wertes im Messumformer mit dem des Prozesses übereinstimmt. Die Abweichung sollte nicht größer als $\pm 0,1$ pH sein.
3. Ist die Membran sauber? Säubern Sie die Membran oder ersetzen Sie diese. Beachten Sie, dass die Löcher im Bereich des Kathodenschaufes frei sind. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.
4. Ersetzen Sie den Sensor.

16.5.7 Messung zeigt nach plötzlichen pH-Änderungen Ausschläge

Änderungen des pH-Wertes führen zu Änderungen der Konzentration von hypochloriger Säure (HOCl) und dem Hypochlorit (OCl⁻). Da der Sensor nur auf die hypochlorige Säure reagiert, führt ein pH-Wechsel zu einer Änderung des Sensorstromes. Die pH-Abhängigkeit des Gleichgewichtes zwischen hypochloriger Säure und dem Hypochlorit wird durch den 5081-A kompensiert. Da der pH-Sensor jedoch deutlich schneller auf Änderungen des pH-Wertes reagiert als der Chlorsensor auf Änderungen der Konzentration, kommt es zu einem vermeintlichen Ansteigen bzw. Abfallen der Chlorkonzentration, obwohl keine Konzentrationsänderung stattgefunden hat. Nach ca. 5 Minuten hat das System wieder einen stationären Zustand erreicht.

16.5.8 Anzeige ist zu niedrig

1. Wurde die Prozessprobe unmittelbar nach deren Entnahme aus dem Prozess analysiert? Chlorklösungen sind bekanntlich nicht stabil und schnellen Veränderungen unterworfen. Die Probe muss also unmittelbar nach der Entnahme analysiert werden. Setzen Sie die Prozessprobe nicht dem Sonnenlicht aus.
2. Eine zu niedrige Anzeige kann ihre Ursache darin haben, dass der Sensor noch vor dem Erreichen eines stabilen Nullstromes hinsichtlich des Nullpunktes kalibriert wurde. Das in solchen Fällen zur Korrektur ein zu hoher Strom vom Sensorstrom abgezogen wird, können zu kleine Messwerte resultieren. Ein Rechenbeispiel zu dieser Problematik ist in Abschnitt 16.4.8 für Sauerstoff gegeben.
3. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt.

16.6 MESSUNG VON GESAMTCHLOR UND KALIBRIERPROBLEME

Handelt es sich um die Bestimmung von Gesamtchlor, so finden Sie im Handbuch des Sample Handling Systems SCS 921 komplette Informationen zur Fehlersuche.

16.7 OZONMESSUNG UND KALIBRIERPROBLEME

Problem	Abschnitt
Nullstrom außerhalb des Bereiches von ± 10 nA	16.7.1
Anzeige bzw. Messwert sind beim Nullen nicht stabil	16.7.2
Sensor wurde kalibriert, jedoch ist die Empfindlichkeit < 350 nA/ppm bei 25 °C	16.7.3
Anzeige ist während der Messung sehr unruhig	16.7.4
Anzeige driftet	16.7.5
Sensor reagiert nicht auf Änderungen der Konzentration	16.7.6
Anzeige ist zu niedrig	16.7.7

16.7.1 Nullstrom außerhalb des Bereiches von ± 10 nA

1. Wurden der Messumformer 5081-A und der Sensor richtig angeschlossen? Einzelheiten zum Sensoranschluss an den Messumformer finden Sie in Kapitel 3.0.
2. Ist die Nulllösung ozonfrei? Überprüfen Sie mit einer Vergleichsmethode die Abwesenheit von gelöstem Ozon.
3. Lassen Sie dem Sensor Zeit, den Nullpunkt zu erreichen. Manchmal kann es einige Stunden dauern, bis der Sensor einen stabilen Nullstrom erreicht hat.
4. Überprüfen Sie die Sensormembran auf Zerstörung oder Risse. Wechseln Sie diese gegebenenfalls aus.

16.7.2 Anzeige bzw. der Messwert ist beim Nullen nicht stabil

1. Wurden der Messumformer 5081-A und der Ozonsensor richtig angeschlossen? Einzelheiten zum Sensoranschluss an den Messumformer finden Sie in Kapitel 3.0. Sind die Anschlüsse fest angezogen?
2. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.
3. Ist der Raum zwischen Membran und Kathode mit Elektrolyt gefüllt und ist das Nachfließen von Elektrolytlösung aus dem Reservoir gesichert? Halten Sie den Sensor senkrecht und schütteln Sie diesen ein wenig, um Elektrolytlösung zwischen Membran und Kathode zu bringen sowie das Nachfließen von Elektrolytlösung zu sichern.
Beachten Sie, dass die Löcher im Bereich des Kathodenschaftes frei sind. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.

16.7.3 Sensor wurde kalibriert, jedoch ist die Empfindlichkeit < 350 nA/ppm bei 25 °C

1. Ist die Temperatur zu niedrig. Der Sensorstrom ist eine strenge Funktion der Temperatur. Der Sensorstrom verringert sich bei einer Temperaturerniedrigung um 1 °C um 3 %.
2. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt.
3. Ist der Sensorstrom sehr niedrig und der Sensor ist neu, so kann entweder der Elektrolytfluss unterbrochen sein oder die Membran ist zerrissen oder lose montiert. In Abschnitt 16.7.2 bzw. dem Sensorhandbuch finden Sie Anweisungen, sofern der Elektrolytfluss das Problem darstellt. Um eine defekte Membran zu wechseln, informieren Sie sich bitte im Handbuch des Sensors über die Prozedur.
4. Ist die Membran gealtert oder verschmutzt. Eine verschmutzte Membran verhindert die Diffusion von Sauerstoff und führt zu einem niedrigen Sensorstrom. Säubern Sie die Membran mit Wasser aus einer Waschflasche und wischen Sie die Membran mit einem weichen Tuch ab.
Tritt keine deutliche Verbesserung ein, so wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

16.7.4 Anzeige ist während der Messung sehr unruhig

1. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.
2. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu hoher Flussgeschwindigkeit kann es zu einer sprunghaften Anzeige kommen.
3. Die Öffnungen zwischen der Membran und dem Elektrolytreservoir können verstopft sein. Siehe dazu 16.7.2.
4. Ist die Verdrahtung ordnungsgemäß durchgeführt worden. Schenken Sie hier den Abschirmungen und Erdungen besondere Beachtung.
5. Ist die Membran funktionsfähig und ist Elektrolytlösung vorhanden? Wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

16.7.5 Anzeige driftet

1. Ändert sich die Prozesstemperatur ständig? Die Permeabilität der Membran ist eine Funktion der Temperatur. Bei dem Sensor 499A OZ beträgt die Zeitkonstante für das Reagieren auf eine Temperaturänderung ca. 5 Minuten. Das bedeutet, dass die Messung durchaus temperär durch ein Temperaturänderung ein Driftverhalten aufweisen kann.
2. Ist die Membran sauber? Um ein einwandfreies Funktionieren der Messung von Ozon zu gewährleisten, dürfen keine Beläge auf der Membran die Diffusion von Ozon behindern. Eine verschmutzte Membran führt zu einer langen Ansprechzeit des Sensors. Spülen Sie die Membran mit Wasser ab und entfernen Sie grobe Verunreinigungen mit einem weichen Lappen.
3. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu niedriger Flussgeschwindigkeit kann es zu einer Drift zu niedrigeren Messwerten führen.
4. Ist der Sensor neu oder regeneriert worden? Neue oder regenerierte Sensoren haben sich nach einigen Stunden wieder stabilisiert.

16.7.6 Sensor reagiert nicht auf Änderungen der Konzentration

- A. Werden die Messwerte des Messumformers 5081-A mit denen eines diskontinuierlichen Messgerätes verglichen, so überprüfen Sie zunächst die Funktionsfähigkeit des diskontinuierlichen Messgerätes. Ist die Laborbestimmung der Ozonkonzentration exakt? Ist die genommene Probe repräsentativ für den Prozess.
- B. Ist die Membran sauber? Säubern Sie die Membran oder ersetzen Sie diese. Beachten Sie, dass die Löcher im Bereich des Kathodenschaftes frei sind. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.
- C. Ersetzen Sie den Sensor.

16.7.7 Anzeige ist zu niedrig

- A. Wurde die Prozessprobe unmittelbar nach deren Entnahme aus dem Prozess analysiert? Ozonlösungen sind bekanntlich nicht stabil und schnellen Veränderungen unterworfen. Die Probe muss also unmittelbar nach der Entnahme analysiert werden. Setzen Sie die Prozessprobe nicht dem Sonnenlicht aus.
- B. Eine zu niedrige Anzeige kann ihre Ursache darin haben, dass der Sensor noch vor dem Erreichen eines stabilen Nullstromes hinsichtlich des Nullpunktes kalibriert wurde. Das in solchen Fällen zur Korrektur ein zu hoher Strom vom Sensorstrom abgezogen wird, können zu kleine Messwerte resultieren. Ein Rechenbeispiel zu dieser Problematik ist in Abschnitt 14.4.9 für Sauerstoff gegeben.
- C. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt.

16.8 pH-MESSUNG UND KALIBRIERPROBLEME

Problem	Abschnitt
Mitteilung SLOPE HI oder SLOPE LO erscheint	16.8.1
Mitteilung -0- OFFSET wird angezeigt	16.8.2
Messumformer akzeptiert den manuellen Slope nicht	16.8.3
Sensor reagiert nicht auf Änderungen des pH-Wertes	16.8.4
pH-Wert weicht leicht vom Erwartungswert ab	16.8.5
pH-Wert ändert sich mit dem Durchfluss	16.8.6
pH-Wert ist komplett falsch oder sehr unruhig	16.8.7
Messwert rauscht	16.8.8

16.8.1 Mitteilung SLOPE HI oder SLOPE LO erscheint

Informieren Sie sich in Abschnitt 16.2.9 über mögliche Fehlerursachen und Maßnahmen.

16.8.2 Mitteilung -0- OFFSET wird angezeigt

Informieren Sie sich in Abschnitt 16.2.10 über mögliche Fehlerursachen und Maßnahmen.

16.8.3 Analysator akzeptiert keinen manuellen Slope

Ist der Slope des Sensors (Empfindlichkeit) bekannt, so kann dieser auch ohne Kalibrierung direkt in den Messumformer eingegeben werden. Der 5081-A akzeptiert keinen Slope (Bezugstemperatur 25 °C) kleiner 45 mV/pH sowie größer 60 mV/pH. Die Eingabe kleinerer Werte führt automatisch zu 45 mV/pH sowie die Eingabe größerer Werte automatisch zu 60 mV/pH. Konsultieren Sie auch Abschnitt 16.8.1 bei Problemen mit dem Slope des Sensors.

16.8.4 Sensor reagiert nicht auf Änderungen des pH-Wertes

1. Ändert sich der pH-Wert des Prozesses tatsächlich? Überprüfen Sie zunächst die Funktion des Sensors in einer Pufferlösung. Mittels eines pH-Handmessgerätes sollten Sie den pH-Wert überprüfen.
2. Wurde der Messumformer 5081-A richtig mit dem pH-Sensor verkabelt?
3. Ist die Glaselektrode gebrochen oder gerissen? Überprüfen Sie die Impedanz der Glaselektrode (Abschnitt 16.2).
4. Funktioniert der Analysator ordnungsgemäß. Simulieren Sie einen pH-Sensor, um dies zu überprüfen.

14.8.5 pH-Wert weicht leicht vom Erwartungswert ab

Differenzen zwischen pH-Messungen mit dem installierten Messumformer 5081-A und einem kalibrierten, portablen Vergleichsgerät sind normal. Das On-Line Gerät berücksichtigt Erdungsprobleme, elektromagnetische Einflüsse sowie Einflüsse des Sensoreinbaus und dessen Orientierung, die durch das Handmessgerät nicht berücksichtigt werden. Um den Messkreis auf die diskontinuierliche Handmessung zu kalibrieren (Standardisieren), informieren Sie sich bitte in Kapitel 13.0, Abschnitt 13.4.

14.8.6 pH-Wert ändert sich mit dem Durchfluss

pH-Sensoren können eine leichte Abhängigkeit des Messwertes vom Durchfluss aufweisen. Es können dann Fehler entstehen, wenn zum Beispiel die Durchflusszelle für den Chlor- und den pH-Sensor in Reihe montiert wurden. Der Chlorsensor benötigt viel und der pH-Sensor wenig Durchfluss. Allerdings sollte die Durchflussabhängigkeit des pH-Wertes zwischen 5 und 50 l/h nicht größer als 0,05 pH sein. Bei größeren Abweichungen müssen die beiden Sensoren in parallelen Strömen montiert werden.

14.8.7 pH-Wert ist komplett falsch oder sehr unruhig

Der Messkreis wurde erfolgreich kalibriert und der pH-Sensor wurde wieder im Prozess montiert. Es treten nun trotz erfolgreicher und genauer Kalibrierung nicht akzeptable Abweichungen zum tatsächlichen pH-Wert des Prozesses auf. In den meisten Fällen sind hier Erdungsprobleme die Ursache oder Einstreuungen auf die Eingangssignale über das Sensorkabel. Ein Defekt des Analysators bzw. des Sensors kann an dieser Stelle mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Nachfolgende Schritte sollten Sie zur Behebung der Fehlerursache abarbeiten:

1. Ist eine Erdschleife die Ursache dieses Problems?
 - a. Zunächst überprüfen Sie, ob das System in Pufferlösungen funktioniert. Achten Sie darauf, dass das Puffergefäß keine elektrische Verbindung mit dem Tank oder der Prozessleitung hat.
 - b. Nehmen Sie einen geeigneten Draht und stellen Sie eine elektrische Verbindung zwischen dem Prozess und der Pufferlösung her.
 - c. Falls Sie nach dem Herstellen der elektrischen Verbindung zwischen dem Prozess und der Pufferlösung ein ähnliches Symptom finden, wie bei der Installation des Sensors im Prozess, so liegt ein Erdungsproblem vor.

Modell 5081-A

2. Sind der Tanks oder die Prozessleitung geerdet?
 - a. Das gesamte System muss an **einer** Stelle geerdet sein. Entweder wird diese Erdung durch das Prozessmedium oder eine geeignete Erdung des Tanks oder der Prozessleitung hergestellt. Plastikleitungen, Tanks aus Glas sowie schlecht oder nicht geerdete Kessel kommen als Ursache für dieses Problem in Frage.
 - b. Stellen Sie eine geeignete Erdung des Systems her.
 - c. Führen diese Maßnahmen zu keinem Erfolg, so scheint ein einfaches Erdungsproblem nicht die Ursache für dieses Problem zu sein.
3. Vereinfachen Sie die Verkabelung zwischen pH-Sensor und dem Messumformer 5081-A
 - a. Überprüfen Sie zunächst den Anschluss des Sensors an den Messumformer.
 - b. Lösen Sie alle elektrischen Verbindungen zwischen Sensor und Messumformer, mit Ausnahme der aufgelegten Drähte an den Klemmen pH In, Referenz IN, RTD IN und RTD RETURN. Nutzen Sie dazu die Schemata in Kapitel 3.0.
 - c. Isolieren Sie die abgeklemmten Drähte, damit nicht zufällig irgendwelche elektrischen Verbindungen hergestellt werden.
 - d. Installieren Sie einen Jumper zwischen den Klemmen RTD RETURN und RTD SENSE (siehe dazu Kapitel 3.0).
 - e. Ist das Problem jetzt verschwunden, so waren Einstreuungen über das Sensoranschlusskabel der Grund für dieses Problem. Die Messeinrichtung kann dauerhaft mit dieser vereinfachten Verkabelung betrieben werden.
4. Überprüfen der Installation auf weitere Erdungspunkte bzw. elektromagnetische Einstreuungen.....
 - a. Überprüfen Sie bitte, ob das Sensorkabel versehentlich innerhalb eines Führungsrohres, einer Kabeldurchführung oder auf eine Kabelpripische Kontakt zur Erde hat. Möglicherweise ist das Sensorkabel defekt, so dass es zum Kontakt einer der Adern mit dem Führungsrohr, der Kabelpripische etc. kommt.
 - b. Um Einstreuungen durch spannungführende Kabel, Relais oder elektrische Antriebe zu vermeiden, verlegen Sie die Sensoranschlusskabel in einiger Entfernung von solchen Störquellen. Einstreuungen können auch über die metallischen Teile an denen der Messumformer montiert wurde transportiert werden. Versuchen Sie bitte, den Messumformer hinsichtlich der Montage elektrisch zu isolieren oder einfach an einer anderen Stelle zu montieren.
 - c. Sofern die Erdungsprobleme bestehen bleiben, konsultieren Sie bitte Emerson Prozess Management.

16.8.8 Messwert rauscht

1. Welche Leitfähigkeit weist das Prozessmedium auf? Die pH-Messung in einem Medium mit einer Leitfähigkeit kleiner 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ kann schwierig sein. Oft werden spezielle Sensoren benötigt, die auch bei geringer Leitfähigkeit des Prozessmediums ein stabiles, rauschfreies Messsignal liefern.
2. Ist der Sensor schmutzig oder ist das Diaphragma blockiert?
3. Wurde der Sensor richtig an den Analysator angeschlossen (siehe dazu Kapitel 3.0)?
4. Kann eine Erdschleife die Ursache dieses Problems sein? In Abschnitt 16.8.7 finden Sie Hilfe.

16.9 SIMULATION DES EINGANGSSTROMES FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF

Um die Funktion des Messumformers 5081-A für gelösten Sauerstoff zu überprüfen, ist die Simulation eines O₂-Sensors ein probates Mittel.

- Lösen Sie die Verbindung zum O₂-Sensor an den Klemmen für die Anode und für die Kathode an TB-13 und TB-14. Schließen Sie nun eine Widerstandsdekade an diese beiden Anschlüsse an, wie in Abbildung 16-1 gezeigt wird.
- Stellen Sie je nach Sensor die Widerstandsdekade auf den notwendigen Widerstand ein.

Sensor	Polarisationsspannung	Widerstand	Sensorstrom
499ADO	-675 mV	34 kΩ	20 μA
499A TrDO	-800 mV	20 kΩ	40 μA
Hx 438 und Gx 448	-675 mV	8,4 MΩ	80 nA

- Notieren Sie den Sensorstrom. Drücken Sie ausgehend vom Prozessdisplay **DIAG** auf der Fernbedienung. Drücken Sie dann **NEXT**. **SEnSor Cur** erscheint auf dem Display. Drücken Sie **ENTER**. Das Display zeigt jetzt den Sensorstrom an. Die Einheit für den Sensorstrom ist entweder μA oder nA.
- Vergewissern Sie sich, dass der richtige Strom angezeigt wird. Der Strom I berechnet sich nach der Formel:

$$I (\mu\text{A oder nA}) = \frac{\text{Polarisationsspannung (mV)}}{\text{Widerstand in k}\Omega}$$

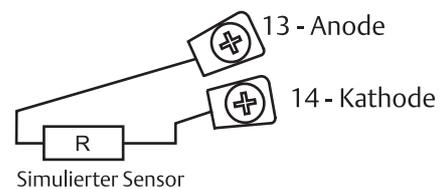


Abbildung 16-1 Simulation des O₂-Sensors

16.10 SIMULATION DES EINGANGSSTROMES FÜR CHLOR UND OZON

Um die Funktion des Messumformers zu überprüfen, ist die Simulation eines amperometrischen Sensors ein probates Mittel. Hierzu wird eine Widerstandsdekade und eine Batterie benötigt, mit deren Hilfe der Sensorstrom simuliert wird. Die Batterie ist notwendig, um die richtige Größe der Polarisationsspannung zu gewährleisten.

- Lösen Sie die Verbindung zum amperometrischen Sensor an den Klemmen für die Anode und für die Kathode an TB-13 und TB-14. Schließen Sie nun die Dekade und die Batterie an, wie in Abbildung 16-2 dargestellt gezeigt wird.

Sensor	Polarisationsspannung	Widerstand	Sensorstrom
499ACL-01 (Freies Chlor)	200 mV	28 MΩ	500 nA
499ACL-02 (Gesamtchlor)	250 mV	675 kΩ	2.000 nA
499AOZ	250 mV	2,7 MΩ	500 nA

- Stellen Sie je nach Sensor die Dekade auf den notwendigen Widerstand ein.
- Notieren Sie den Sensorstrom. Drücken Sie ausgehend vom Prozessdisplay **DIAG** auf der Fernbedienung. Drücken Sie dann **NEXT**. **SEnSor Cur** erscheint auf dem Display. Drücken Sie **ENTER**. Das Display zeigt jetzt den Sensorstrom an. Die Einheit für den Sensorstrom ist entweder μA oder nA.
- Vergewissern Sie sich, dass der richtige Strom angezeigt wird. Der Strom I berechnet sich nach der Formel:

$$I (\mu\text{A}) = \frac{V_{\text{Batterie}} - V_{\text{Polarisation}} (\text{mV})}{\text{Widerstand in k}\Omega}$$

Eine neue 1,5 Volt Batterie zeigt ca. eine Spannung von 1,6 Volt (1.600 mV).

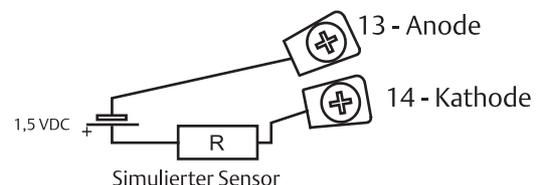


Abbildung 14-2 Simulation eines Chlor- oder Ozonsensors

Modell 5081-A

16.11 SIMULATION EINES pH-WERTES

14.11.1 Allgemeine Bemerkungen

Dieser Abschnitt beschreibt ausführlich, wie ein pH-Wert simuliert wird. Der pH-Wert ist proportional zur Eingangsspannung des pH-Sensors. Um den pH-Wert zu simulieren, wird ein Millivoltgeber an den Messumformer angeschlossen. Sofern der Messumformer korrekt funktioniert, wird die Eingangsspannung dann in den entsprechenden pH-Wert umgerechnet, auf dem Display angezeigt und als Prozessvariable zur Verfügung gestellt. Unabhängig davon, ob der Vorverstärker im Messumformer aktiviert oder deaktiviert ist, sich dieser in einer externen Anschlussklemmenbox, in einer Anschlussklemmenbox integral zum Sensor bzw. direkt im Sensor befindet, läuft die Testprozedur generell nach dem gleichen Schema ab.

14.12.2 Simulation des pH-Wertes mit aktiviertem Vorverstärker im Messumformer 5081-A

1. Schalten Sie die automatische Temperaturkompensation (Kapitel 7.0, Abschnitt 7.4) aus und stellen Sie die manuelle Temperaturkorrektur auf 25 °C.
2. Lösen Sie die Verbindungen zwischen pH-Sensors und Messumformer, einschließlich der Verbindung zur Anode des Chlor-sensors. Setzen Sie nun einen Jumper zwischen pH In und Referenz In.
3. Bestimmen Sie nun die Eingangsspannung. Drücken Sie ausgehend vom Prozessdisplay **DIAG** auf der Fernbedienung. Drücken Sie solange **NEXT**, bis das Display **PH** anzeigt. Drücken Sie nun **ENTER**. Das Display zeigt nun **InPut**, gefolgt von einem Zahlenwert, der das Eingangssignal in mV darstellt. Die Spannung sollte 0 mV betragen.
4. Vergewissern Sie sich bitte, dass der Messumformer den richtigen pH-Wert anzeigt. Es sollte ungefähr einen pH-Wert von 7 angezeigt werden. Durch die im Analysator gespeicherten Kalibrierdaten kann es sein, dass die Anzeige nicht exakt einem pH-Wert von 7 entspricht.
5. Sofern zur Hand, verbinden Sie nun einen Millivoltgeber mit den Klemmen TB-7 und TB-10, nachdem der Jumper dazwischen entfernt wurde.
6. Führen Sie nun eine Kalibrierung des Messumformers durch, wie in Kapitel 13.3 beschrieben. Für den ersten Pufferwert (pH 7) simulieren Sie bitte eine Spannung von 0 mV und für den zweiten Pufferwert (pH 10) eine Spannung von -177,4 mV. Funktioniert der Analysator, so sollte er die Kalibrierung ordnungsgemäß durchführen. Die Konstante sollte nach der Kalibrierung 0 mV betragen. Der Slope sollte bei 59,16 mV liegen.
7. Um die Linearität der Kalibrierung zu prüfen, simulieren Sie entsprechend der Tabelle die aufgeführten pH-Werte. Die pH-Werte müssen zu den vorgegebenen Spannungen korrespondieren.

Spannung	pH@25 °C
295,8 mV	02,00
177,5 mV	04,00
59,2 mV	06,00
-59,2 mV	08,00
-177,5 mV	10,00
-295,8 mV	12,00

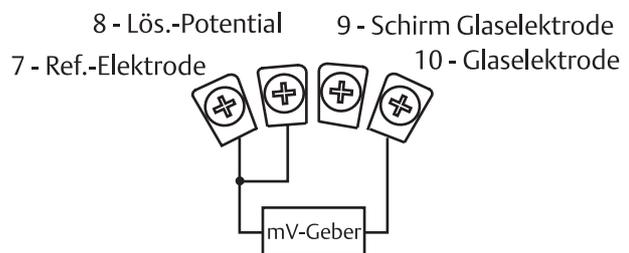


Abbildung 16-3 Simulation des pH-Wertes

16.11.3 Simulation des pH-Wertes mit Vorverstärker in externer Anschlussklemmenbox

Die Prozedur ist ähnlich derjenigen, die unter 16.11.2 beschrieben wird. Lassen Sie die Verdrahtung zwischen Anschlussklemmenbox und Messumformer bestehen und lösen Sie die Verdrahtung zwischen Sensor und Anschlussklemmenbox. Führen Sie auch hier einen Testaufbau nach Abbildung 16-3 aus, um den Messumformer 5081-A hinsichtlich der pH-Funktion zu testen.

16.11.4 Simulation des pH-Wertes mit Vorverstärker im Sensor

Die Prozedur entspricht derjenigen, die unter 16.11.2 beschrieben wird. Der Vorverstärker konvertiert das hochohmige Signal des pH-Sensors nur in ein niederohmiges Signal, ohne den Betrag des Signals zu ändern.

16.12 SIMULATION EINER TEMPERATUR

16.12.1 Allgemeine Bemerkungen

Der Messumformer 5081-A akzeptiert ein Pt 100 (pH-Messung, 499-Serie) sowie die 22k NTC Thermistoren der dampfsterilisierbaren Sauerstoffsensoren Hx 438 und Gx 448. Im Falle des Pt 100 handelt es sich um eine Dreileiterausführung. Im Falle des 22K NTC handelt es sich um eine Zweileiterausführung.

16.12.2 Simulation der Temperatur

Um die Temperatur zu simulieren, schließen Sie eine Dekade an den Messumformer oder die externe Anschlussklemmenbox an, wie in Abbildung 16-5 dargestellt. Um die Genauigkeit der Temperaturmessung zu überprüfen, stellen Sie einige der Werte ein, wie in der Tabelle rechts unten gezeigt. Dabei kann es zu Abweichungen kommen, die durch die Standardisierung der Temperatur mit einem externen Widerstandsthermometer entstanden sind. Der Messumformer misst die Temperatur exakt, wenn die Abweichungen kleiner als 0,1 °C sind. Andernfalls sollten Sie den Messumformer entsprechend der Tabelle neu einstellen und auch die Linearität der Temperaturmessung überprüfen.

Starten Sie zum Beispiel mit einem simulierten Widerstand von 103,9 Ω, der einer Temperatur von 10 °C entspricht. In der Annahme, dass der Offset aus der letzten Kalibrierung -0,3 Ω beträgt, rechnet der Messumformer also mit 103,6 Ω und zeigt eine Temperatur von 9,2 °C an. Stellen Sie nun einen Widerstand von 107,5 Ω ein. Die Anzeige des Messumformers sollte sich auf 19,2 °C ändern. Wenn die Differenz zwischen den simulierten Temperaturen und der angezeigten Temperatur gleich ist, so funktioniert der Messumformer hinsichtlich der Temperaturmessung richtig.

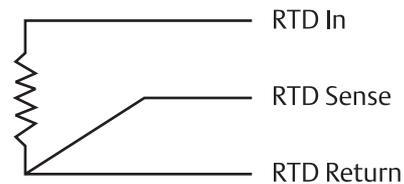


Abbildung 16-4 Widerstandsthermometer (RTD) in Dreileiterausführung

Minimal sind zwei Adern erforderlich, um das Widerstandsthermometer an den Messumformer anzuschließen. Die dritte Ader (manchmal auch 4) wird zur Kompensation der Temperaturabhängigkeit des Zuleitungswiderstandes benötigt und erlaubt dadurch eine genauere Temperaturmessung.

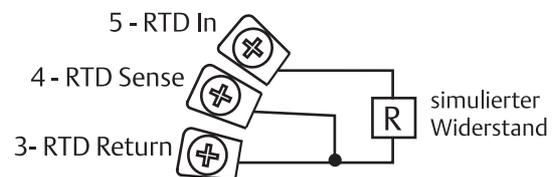


Abbildung 14-5 Simulation eines Widerstandsthermometer (RTD)

Die Abbildung zeigt den schematischen Anschluss eines Dreileiter-Widerstandsthermometers Pt 100 an den Messumformer 5081-A.

Temperatur in °C	Pt 100 in Ω	22k NTC in kΩ
0	100,0	64,88
10	103,9	41,33
20	107,8	26,99
25	109,7	22,00
30	111,7	18,03
40	115,5	12,31
50	119,4	8,565
60	123,2	6,072
70	127,1	4,378
80	130,9	3,208
85	132,8	2,761
90	134,7	2,385
100	138,5	1,798

16.13 MESSUNG DER REFERENZSPANNUNG

Manche Prozesse enthalten Substanzen oder Stoffe, die auf die Referenzelektrode (Ableitelektrode) vergiftend wirken. Sulfide sind gute Beispiele dafür, dass das Referenzpotential durch Vergiftung der Elektrode um dutzende Millivolt verschoben wird. Chemisch wird dabei die Ag/AgCl-Ableitelektrode in eine Ag/AgS-Elektrode umgewandelt, was mit einer Drift des Potentials der Ableitelektrode von mehreren hundert Millivolt einhergeht.

Ein einfacher und effektiver Weg zur Untersuchung, ob die Ableitelektrode vergiftet ist, kann das Messen gegen eine Ag/AgCl-Elektrode sein, die voll funktionsfähig ist. Am besten dazu geeignet ist die Referenzelektrode eines neuen pH-Sensors. Ist die Referenzelektrode funktionsfähig, so sollte die gemessene Spannung ± 20 mV nicht übersteigen.

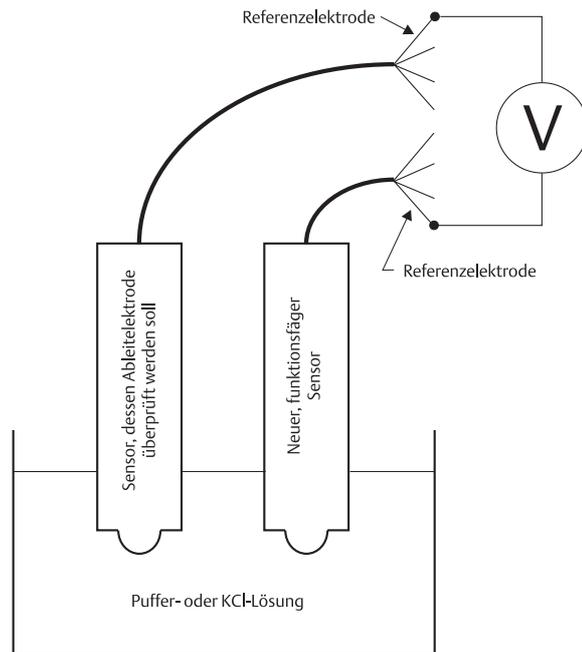


Abbildung 16-6 Überprüfen der Referenzelektrode auf Vergiftung

Die Verdrahtungsschema in Kapitel 3.0 bzw. das Handbuch des pH-Sensors geben Auskunft über den Anschluss bzw. die Aderfarbe der Referenzelektrode

Kapitel 17.0 WARTUNG

17.1 Überblick 17.2 Wartung des Messumformers

17.1 ÜBERBLICK

Dieses Kapitel beschreibt die allgemeine Wartungsarbeiten am Messumformer 5081-A. Unter normalen Umgebungsbedingungen sind keine Wartungsarbeiten am Messumformer notwendig.

17.2. WARTUNG DES MESSUMFORMERS

In periodischen Abständen kann die Frontscheibe des Display mit Glasreiniger, wie dieser auch im Haushalt Verwendung findet, gereinigt werden. Hinter dem Glas befindet sich zum Beispiel auch der Empfänger für die Infrarot-Fernbedienung. Schon aus diesem Grund sollte die Glasscheibe sauber sein.

Die meisten Baugruppen des Messumformers sind austauschbar. Eine Beschreibung der Teile finden Sie in der Abbildung und in der Tabelle 17-1

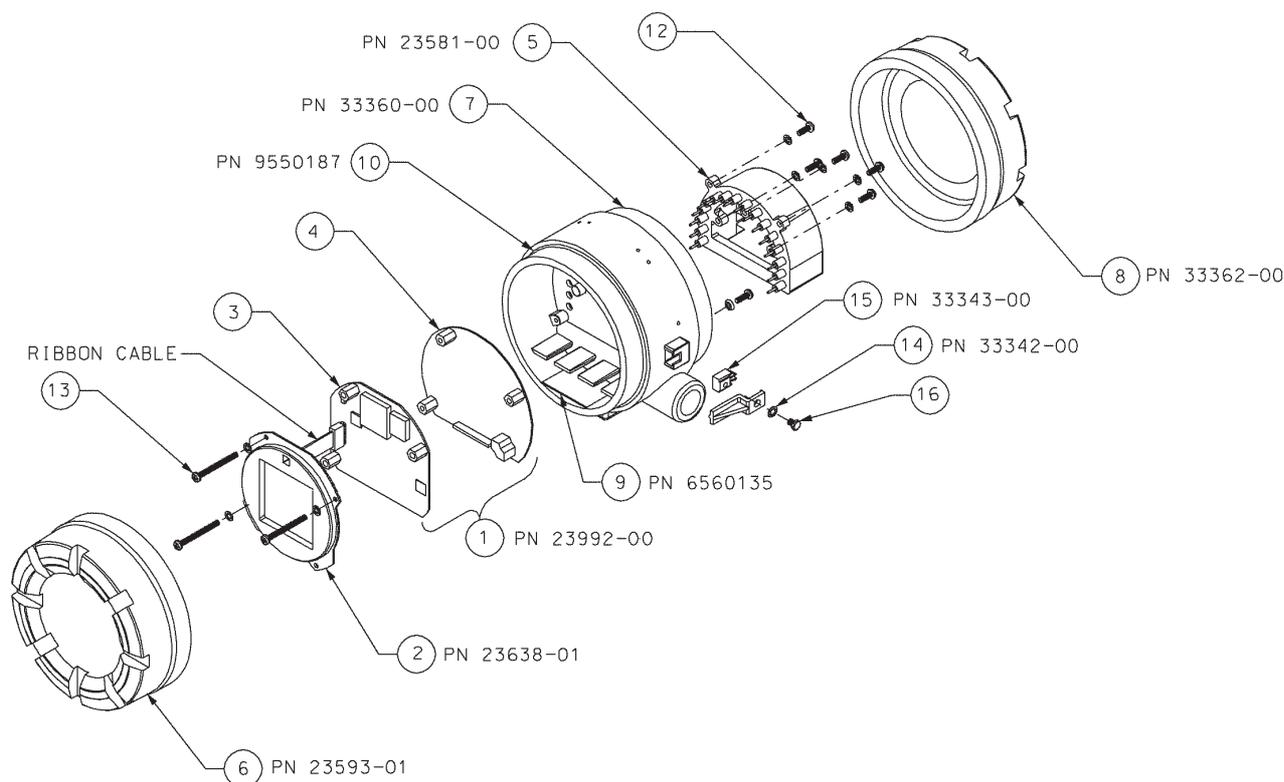


Abbildung 17-1 Explosionszeichnung des Messumformers 5081-A

Drei Schrauben (13 in der Abbildung) dienen zur Arretierung und Befestigung der drei Platinen der Elektronikbaugruppe. Das Entfernen der Schrauben erlaubt die Demontage der Displaybaugruppe (2) sowie der CPU-Platine (3). Ein Flachbandkabel verbindet beide Platinen. Das Kabel verbindet permanent die CPU-Platine mit der Displaybaugruppe. Ein 16 Pin-Steckverbinder verbindet die CPU-Platine mit der Analogplatine (4). Fünf Schrauben zentrieren und befestigen den Anschlussklemmenblock (5) im Gehäuse (7) des Messumformers. Die 16 Kontaktstifte des Anschlussklemmenblocks passen exakt in die 16 Buchsen auf der Rückseite der Analogplatine. Seien Sie bitte vorsichtig, wenn Sie den Anschlussklemmenblock von der Analogplatine entfernen. Die Verbindung zwischen den Kontaktstiften und den Buchsen ist ziemlich fest.

Tabelle 17-1 Ersatzteile für den Messumformer 5081-A

Nr. in Abb.	Teilenummer	Beschreibung	Gewicht
1	23992-00	Elektronikbaugruppe, bestehend aus der CPU-Platine (3) und der Analogplatine (4), ohne Display, CPU- und Analogplatine sind werkskalibriert und können nicht einzeln ausgetauscht werden.	0,5 kg
2	23638-01	LCD Display	0.5 kg
5	33337-02	Anschlussklemmenblock	0.5 kg
6	23593-01	Gehäusedeckel Frontseite	1.5 kg
7	33360-00	Gehäuse	1.5 kg
8	33362-00	Gehäusedeckel Anschlussseite	1.0 kg
9	6560135	Trockenmittel	0.5 kg
10	9550187	O-Ring (2-252), Anz. 1, jeweils ein O-Ring für Front- und Rückseite notwendig	0.5 kg
12	Hinweis	Schraube, 8-32 x 0.5 Inch, zur Befestigung des Anschlussblockes im Gehäuse	*
13	Hinweis	Schraube, 8-32 x 1.75 Inch, zur Befestigung der Elektronik im Gehäuse	*
14	33342-00	Arretierarm für den Gehäusedeckel	0.5 kg
15	33343-00	Arretierung für Gehäusedeckel	0.5 kg
16	Hinweis	Schraube, 10-24 x 0.38 Inch, zur Befestigung des Arretierarms sowie der Arretierung am Gehäuse des 5081-A	*

Hinweis: Nur zur Information. Die Schrauben können nicht als Ersatzteile bestellt werden.

* Gewicht wurde auf 0,5 kg aufgerundet.

Kapitel 18.0

RÜCKSENDUNGEN

- 18.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN**
- 18.2 REPARATUR BEI GEWÄHRLEISTUNG**
- 18.3 REPARATUR OHNE GEWÄHRLEISTUNG**

18.1 Allgemeine Bemerkungen

In Übereinstimmung mit dem geltenden gesetzlichen Regelungen wurden die folgenden Rücksendebedingungen erlassen. Diese Bedingungen sind genau einzuhalten. Geräterücksendungen, bei denen diese Bedingungen nicht eingehalten wurden, können nicht bearbeitet werden und unterliegen somit nicht unserer Zuständigkeit.

18.2. Reparatur bei Gewährleistung

Halten Sie bitte die nachfolgende Prozedur ein, um das Gerät unter Gewährleistung an Emerson Process Management zu senden:

1. Bevor Sie das Gerät ins Werk zurücksenden, müssen Sie eine Vereinbarung mit Emerson Process Management treffen. Sie erhalten eine sogenannte RMA-Nr., die bei Eintreffen des Gerätes einen ordnungsgemäßen Ablauf der Reparatur erlaubt.
2. Um zu prüfen, ob es sich tatsächlich um eine Gewährleistung handelt, muss unsere Auftragsnummer sowie Ihre Bestellnummer auf den Dokumenten vermerkt sein. Handelt es sich um individuell gefertigte Baugruppen, so muss die Seriennummer der Baugruppe ebenfalls in den Begleitdokumenten niedergeschrieben sein.
3. Verpacken Sie das Gerät vorsichtig in einer stabilen Kiste mit ausreichendem Füllmaterial, um das Gerät vor Beschädigung während des Transportes zu schützen. Ein Begleitbrief mit der folgenden Angaben muss der Sendung beigelegt werden:
 - a. Die Symptome, die Sie festgestellt und die zu dieser Rückgabe geführt haben.
 - b. Angaben zum Aufstellungsort des Gerätes (Gebäude, Betriebsbedingungen, Vibrationen, Staubaufkommen etc.)
 - c. Die genaue Stelle, aus welcher der/die Bauteil(e) entnommen wurde(n).
 - d. Genaue Angaben für den Rücktransport (Adresse, Bedingungen etc.).
4. Versenden Sie die Verpackung mit dem/den defekten Bauteil(en), dem Begleitbrief und schriftlicher Bestellung, portofrei, an die folgende Adresse:

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG

Industriestrasse 1

63594 Hasselroth

Abteilung Reparatur und Service

RMA-Nr. _____

Rücksendung zur Reparatur

Modell-Nr. _____

18.3. Reparatur ohne Gewährleistung

Halten Sie bitte die nachfolgende Prozedur ein, um das Gerät zur Reparatur ohne Gewährleistung an Emerson Process Management zu senden:

1. Bevor Sie das Gerät ins Werk zurücksenden, müssen Sie eine Vereinbarung mit Emerson Process Management treffen. Sie erhalten eine sogenannte RMA-Nr., die bei Eintreffen des Gerätes einen ordnungsgemäßen Ablauf der Reparatur erlaubt.
2. Die Auftragsnummer sowie Ihre Bestellnummer muss auf den Dokumenten vermerkt sein. Handelt es sich um individuell gefertigte Baugruppen, so muss die Seriennummer der Baugruppe ebenfalls in den Begleitdokumenten niedergeschrieben sein.
3. Führen Sie die Schritte 3 und 4 des Abschnittes 18.2 aus.

Appendix A

BAROMETRISCHER DRUCK ALS FUNKTION DER HÖHE ÜBER DEM MEERESSPIEGEL

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Änderung des barometrischen Druckes mit der Höhe über dem Meeresspiegel. Die tatsächlichen Werte können je nach Wetterlage und Luftfeuchte von den Werten in der nachfolgenden Tabelle abweichen.

Höhe über Meeresspiegel		Barometrischer Druck			
m	ft	bar	mm Hg	in Hg	kPa
0	0	1.013	760	29.91	101.3
250	820	0.983	737	29.03	98.3
500	1640	0.955	716	28.20	95.5
750	2460	0.927	695	27.37	92.7
1000	3280	0.899	674	26.55	89.9
1250	4100	0.873	655	25.77	87.3
1500	4920	0.846	635	24.98	84.6
1750	5740	0.821	616	24.24	82.1
2000	6560	0.795	596	23.47	79.5
2250	7380	0.771	579	22.78	77.1
2500	8200	0.747	560	22.06	74.7
2750	9020	0.724	543	21.38	72.4
3000	9840	0.701	526	20.70	70.1
3250	10,660	0.679	509	20.05	67.9
3500	11,480	0.658	494	19.43	65.8



Emerson Process Management GmbH & Co. OHG

Industriestraße 1
63594 Hasselroth
Deutschland

Tel. +49(0)6055 884 0
Fax +49(0)6055 884 209
www.EmersonProcess.de

Emerson Process Management AG

IZ-NÖ Süd, Straße 2A, Obj.M29
2351 Wr.Neudorf
Österreich

Tel. +43(0)2236 607
Fax +43(0)2236 607 44
www.EmersonProcess.at

Emerson Process Management AG

Blegistrasse 21
6341 Baar
Schweiz

Tel. +41(0)41 768 61 11
Fax +41(0)41 761 87 40
www.EmersonProcess.ch