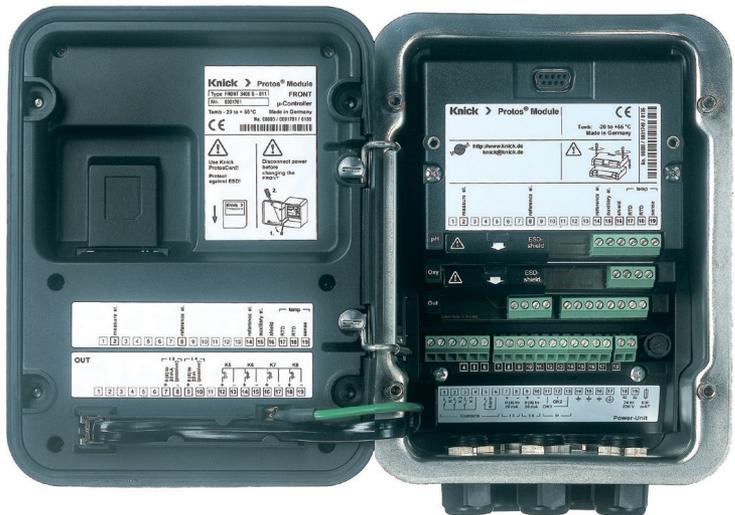


Analysenmesssystem Protos II 4400(X)

Betriebsanleitung

**Kommunikationsmodul
Protos MSU4400(X)-180**
für Memosens-Sensoren



Vor Installation lesen.
Für künftige Verwendung aufbewahren.

www.knick.de



Ergänzende Hinweise

Lesen Sie dieses Dokument und bewahren Sie es für künftige Verwendung auf. Stellen Sie bitte vor der Montage, der Installation, dem Betrieb oder der Instandhaltung des Produkts sicher, dass Sie die hierin beschriebenen Anweisungen und Risiken vollumfänglich verstehen. Befolgen Sie unbedingt alle Sicherheitshinweise. Die Nichteinhaltung von Anweisungen in diesem Dokument kann schwere Verletzungen von Personen und/oder Sachschäden zur Folge haben. Dieses Dokument kann ohne Vorankündigung geändert werden.

Die folgenden ergänzenden Hinweise erläutern die Inhalte und den Aufbau von sicherheitsrelevanten Informationen in diesem Dokument.

Sicherheitskapitel

Im Sicherheitskapitel dieses Dokuments wird ein grundlegendes Sicherheitsverständnis aufgebaut. Es werden allgemeine Gefährdungen aufgezeigt und Strategien zu deren Vermeidung gegeben.

Sicherheitsleitfaden

Im externen Sicherheitsleitfaden wird ein grundlegendes Sicherheitsverständnis aufgebaut. Es werden allgemeine Gefährdungen aufgezeigt und Strategien zu deren Vermeidung gegeben.

Warnhinweise

In diesem Dokument werden folgende Warnhinweise verwendet, um auf Gefährdungssituationen hinzuweisen:

Symbol	Kategorie	Bedeutung	Bemerkung
	WARNUNG!	Kennzeichnet eine Situation, die zum Tod oder schweren (irreversiblen) Verletzungen von Personen führen kann.	Informationen zur Vermeidung der Gefährdung werden in den Warnhinweisen angegeben.
	VORSICHT!	Kennzeichnet eine Situation, die zu leichten bis mittelschweren (reversiblen) Verletzungen von Personen führen kann.	
ohne	ACHTUNG!	Kennzeichnet eine Situation, die zu Sach- und Umweltschäden führen kann.	

Mitgeltende Dokumente

- Protos II 4400(X) Sicherheitsleitfaden
- Betriebsanleitung Protos II 4400(X) Grundgerät

Inhaltsverzeichnis

Modul MSU4400(X)-180

Bestimmungsgemäßer Gebrauch	6
Lieferumfang	7
Sicherheit	8
Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen – Modul MSU4400X-180.....	8
Firmwareversion	9
Klemmenschild	10
Klemmenbelegung	11
Anschluss Unical 9000(X)	12
Modul einsetzen	13
Parametrierung	14
Modul parametrieren: Messgröße	15
Parametrierung pH	17
Kalibrierung / Justierung pH	27
Funktionskontrolle (HOLD) beim Kalibrieren/Justieren.....	32
Kalibriermodus: Calimatic	34
Kalibriermodus: Manuell	36
Kalibriermodus: Produkt	38
Kalibriermodus: Dateneingabe	40
Kalibriermodus: ISFET-Nullpunkt.....	41
Kalibriermodus: Temperatur	42
Wartungsfunktionen pH	43
Sensormonitor.....	43
Diagnosefunktionen pH	44
Parametrierung Redox (ORP)	46
Kalibrierung/Justierung Redox (ORP)	49
Funktionskontrolle (HOLD) beim Kalibrieren/Justieren.....	51
Kalibriermodus: Redoxdateneingabe	53
Kalibriermodus: Redoxjustierung	54
Kalibriermodus: Redoxkontrolle	56
Kalibriermodus: Temperatur	57
Wartungsfunktionen Redox (ORP)	58
Sensormonitor.....	58
Diagnosefunktionen Redox (ORP)	59
Meldungen pH, Redox (ORP)	61

Inhaltsverzeichnis

Modul MSU4400(X)-180

Parametrierung Oxy	65
Kalibrierung / Justierung Oxy	70
Empfehlungen zur Kalibrierung	73
Funktionskontrolle (HOLD) beim Kalibrieren/Justieren.....	74
Kalibriermodus: An Luft.....	76
Kalibriermodus: In Wasser.....	78
Kalibriermodus: Dateneingabe	80
Kalibriermodus: Produkt	81
Kalibriermodus: Nullpunkt.....	83
Kalibriermodus: Temperatur	84
Wartungsfunktionen Oxy	85
Sensormonitor.....	85
Membrankörperwechsel	85
Diagnosefunktionen Oxy	86
Meldungen Oxy	88
Parametrierung Cond	93
USP-Funktion (Cond).....	98
Konzentration (Cond)	99
pH-Wert-Berechnung (Cond).....	102
Kalibrierung / Justierung Cond	104
Funktionskontrolle (HOLD) beim Kalibrieren/Justieren.....	108
Kalibriermodus: Automatik.....	110
Kalibriermodus: Manuell	112
Kalibriermodus: Produkt.....	114
Kalibriermodus: Einbaufaktor	116
Kalibriermodus: Dateneingabe	117
Kalibriermodus: Temperatur	118
Wartungsfunktionen Cond	119
Sensormonitor.....	119
Diagnosefunktionen Cond	120
Meldungen Cond	122

Inhaltsverzeichnis

Modul MSU4400(X)-180

Parametrierung Condl	127
USP-Funktion (Condl)	134
Konzentration (Condl)	135
Kalibrierung / Justierung Condl	138
Funktionskontrolle (HOLD) beim Kalibrieren/Justieren.....	142
Kalibriermodus: Automatik.....	144
Kalibriermodus: Manuell	146
Kalibriermodus: Produkt.....	148
Kalibriermodus: Nullpunkt.....	150
Kalibriermodus: Einbaufaktor	151
Kalibriermodus: Dateneingabe	152
Kalibriermodus: Temperatur	153
Wartungsfunktionen Condl	154
Sensormonitor.....	154
Diagnosefunktionen Condl	155
Meldungen Condl	156
Außerbetriebnahme.....	159
Technische Daten.....	160
Puffertabellen	162
Puffertabelle Mettler-Toledo	162
Puffertabelle Knick CaliMat	163
Puffertabelle DIN 19267.....	164
Puffertabelle NIST Standard (DIN 19266 : 2000-01).....	165
Puffertabelle Techn. Puffer nach NIST.....	166
Puffertabelle Hamilton.....	167
Puffertabelle Kraft	168
Puffertabelle Hamilton A.....	169
Puffertabelle Hamilton B	170
Puffertabelle HACH.....	171
Puffertabelle Ciba.....	172
Puffertabelle Reagecon.....	173
Konzentrationsverläufe Leitfähigkeit	174
Index	177

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Multiparameter-Modul MSU4400(X)-180 ist eine multifunktionale Kommunikationseinheit und stellt bis zu drei parallel nutzbare RS-485-Schnittstellen zur Verfügung.

Ermöglicht wird der Anschluss und Betrieb von bis zu drei Memosens-Sensoren zur gleichzeitigen Messung von pH, Redoxpotential (ORP), Sauerstoff (Zusatzfunktion FW4400-015), Leitfähigkeit (konduktiv, induktiv) sowie der elektropneumatischen Steuerung Unical 9000.

Zur Druckkorrektur für Sauerstoffsensoren bei der Messung und Kalibrierung dient ein analoger Stromeingang, über den ein Drucktransmittersignal eingespeist wird.

Der 2. und 3. Sensoreingang (Kanal B und C) kann via TAN freigeschaltet werden.

- Kanal B: Zusatzfunktion FW4400-014
- Kanal B+C: Zusatzfunktion FW4400-018)

Kanal C dient der Unical-Ansteuerung.

Die vorliegende Betriebsanleitung beschreibt den Einsatz des Moduls in Verbindung mit Memosens-Sensoren.

Beschreibung der Unical-Ansteuerung siehe Betriebsanleitung Unical 9000/ Protos II 4400.

Das Modul MSU4400X-180 ist für Bereiche vorgesehen, die explosionsgefährdet sind und für die Betriebsmittel der Gruppe II, Gerätekategorie 2(1), Gas/ Staub erforderlich sind.

Das Modul MSU4400-180 darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden!

Lieferumfang

Alle Geräte:

- Messmodul
- Installationsanleitung
- Werkzeuge gem. EN 10204
- Aufkleber mit Klemmenbelegung

Zusätzlich für die Ex-Ausführung MSU4400X-180:

- Anhang zu Zertifikaten (KEMA 03ATEX2530, IECEx DEK 11.0054)
- EU-Konformitätserklärung
- Control Drawings

Sicherheit

Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen – Modul MSU4400X-180

Das Modul ist für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zertifiziert. Bei der Installation in explosionsgefährdeten Bereichen sind die Angaben des Anhangs zu den Zertifikaten und ggf. die mitgeltenden Control-Drawings zu beachten.

Die am Errichtungsort geltenden Bestimmungen und Normen für die Errichtung von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sind zu beachten. Zur Orientierung siehe IEC 60079-14, EU-Richtlinien 2014/34/EU und 1999/92/EG (ATEX), NFPA 70 (NEC), ANSI/ISA-RP12.06.01.

⚠️ WARNUNG! Mögliche Beeinträchtigung des Explosionsschutzes.

- Module, die bereits in Betrieb waren, dürfen ohne vorherige fachgerechte Stückprüfung nicht in einer anderen Zündschutzart eingesetzt werden.
- Vor Inbetriebnahme des Produkts ist durch den Betreiber der Nachweis über die Zulässigkeit der Zusammenschaltung mit anderen Betriebsmitteln (einschließlich Kabel und Leitungen) zu führen.
- Ein Zusammenschalten von Ex- und Nicht-Ex-Komponenten (Gemischtbestückung) ist nicht zulässig.
- Im Ex-Bereich darf zum Schutz gegen elektrostatische Aufladung nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.

Instandhaltung

Protos-Module können durch den Anwender nicht instand gesetzt werden. Für Anfragen zur Instandsetzung von Modulen steht die Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG unter www.knick.de zur Verfügung.

Anforderung an das Personal

Die Betreiberfirma muss sicherstellen, dass Mitarbeiter, die das Produkt verwenden oder anderweitig damit umgehen, ausreichend ausgebildet sind und ordnungsgemäß eingewiesen wurden.

Die Betreiberfirma muss sich an alle das Produkt betreffenden anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Verordnungen und relevanten Qualifikationsstandards der Branche halten und dafür Sorge tragen, dass auch seine Mitarbeiter dies tun. Die Nichteinhaltung der vorgenannten Bestimmungen stellt eine Pflichtverletzung durch die Betreiberfirma in Bezug auf das Produkt dar. Dieser nicht bestimmungsgemäße Gebrauch des Produkts ist nicht zulässig.

Firmwareversion

Modulfirmware MSU4400(X)-180: Firmwareversion 01.xx.xx

Modul-Kompatibilität	MSU4400-180	MSU4400X-180
Protos II 4400 ab FRONT-Firmwareversion 01.03.xx	x	
Protos II 4400X ab FRONT-Firmwareversion 01.03.xx		x

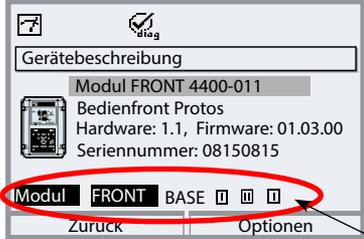
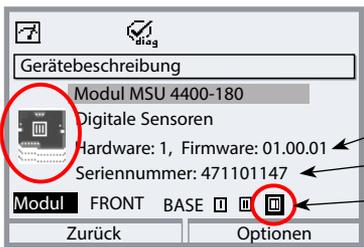
Informationen zur Firmware-Versionshistorie sind auf www.knick.de verfügbar.

Aktuelle Gerätefirmware / Modulfirmware abfragen

Wenn sich das Gerät im Messmodus befindet:

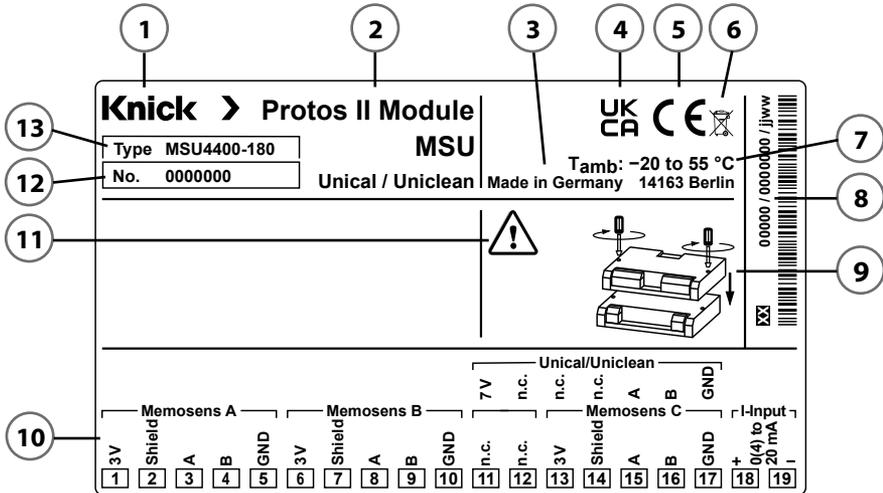
Drücken der Taste **menu**, Wechsel zum Diagnosemenü: Gerätebeschreibung

Hinweis: Die Display-Darstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Hard- & Firmwareversion Gerät Informationen über alle angeschlossenen Module: Modultyp und Funktion, Seriennummer, Hard- und Firmwareversion und Optionen des Geräts. Die Auswahl der Module FRONT, BASE, Steckplatz 1 bis 3 erfolgt mit Hilfe der Pfeiltasten.</p>
		<p>Modulfirmware abfragen Hier: Modul MSU4400-180 Hardware- und Firmwareversion, Seriennummer – hier bestückt auf Steckplatz 3.</p>

Klemmschild

Klemmschild Modul MSU4400-180



1	Herstellername	8	Produktnummer/Seriennummer/ Produktionsjahr und -Woche
2	Produktbezeichnung	9	Installationsanleitung
3	Herkunftsbezeichnung und Anschrift des Herstellers	10	Klemmenbelegung
4	UKCA-Kennzeichnung	11	Besondere Bedingungen und Gefahrenstellen
5	CE-Kennzeichnung	12	Seriennummer
6	WEEE-Kennzeichnung	13	Typenbezeichnung
7	Zulässige Umgebungstemperatur		

Hinweis: Die Funktion „Unclean“ steht zurzeit nicht zur Verfügung.

Klemmschild-Aufkleber

An der Innentür können die Klemmschild-Aufkleber der tiefer liegenden Module angebracht werden. Das erleichtert Wartung und Service.



Klemmenbelegung

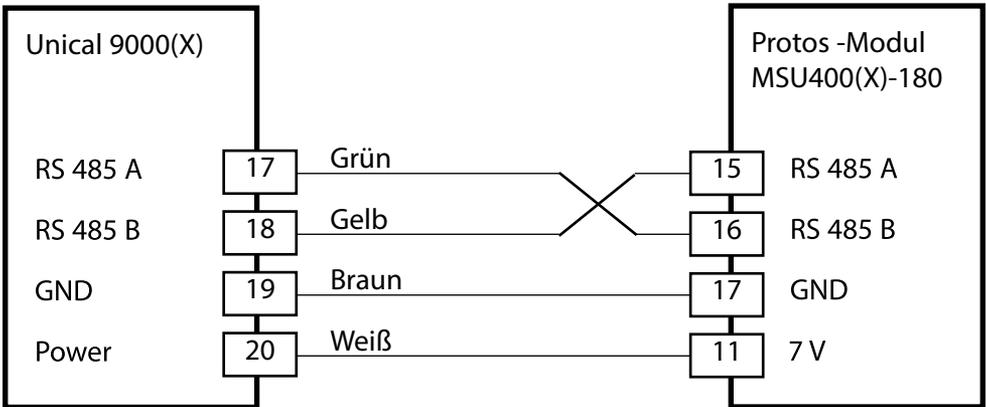
Beschaltung Memosens-Kabel			Beschaltung	
Klemme	Aderfarbe		Unical	Klemme
1	Braun (BN)	Hilfsenergie +		
2	Transparent	Schirm		
3	Grün (GN)	RS485 (A)		
4	Gelb (YE)	RS485 (B)		
5	Weiß (WH)	Hilfsenergie – (GND)		
6	Braun (BN)	Hilfsenergie +		
7	Transparent	Schirm		
8	Grün (GN)	RS485 (A)		
9	Gelb (YE)	RS485 (B)		
10	Weiß (WH)	Hilfsenergie – (GND)		
11		N.C.	7 V (Power)	20
12		N.C.	N.C.	
13	Braun (BN)	Hilfsenergie +	N.C.	
14	Transparent	Schirm	N.C.	
15	Grün (GN)	RS485 (A)	RS 485 B	18
16	Gelb (YE)	RS485 (B)	RS 485 A	17
17	Weiß (WH)	Hilfsenergie – (GND)	GND	19
18		+ Stromeingang		
19		– 0(4) ... 20 mA		

Der 2. und 3. Sensoreingang (Kanal B und C) kann via TAN freigeschaltet werden.

- Kanal B: Zusatzfunktion FW4400-014
- Kanal B+C: Zusatzfunktion FW4400-018

Kanal C (Klemmen 11 und 15 ... 17) ist für die Unical-Ansteuerung ausgelegt. Beschaltung siehe auch nächste Seite.

Anschluss Unical 9000(X)



Ausführliche Beschreibung der elektropneumatischen Steuerung Unical 9000(X) siehe Betriebsanleitung Unical 9000/Protos II 4400.

Modul einsetzen

⚠ VORSICHT! Elektrostatische Entladung (ESD).

Die Signaleingänge der Module sind empfindlich gegen elektrostatische Entladung.

Treffen Sie ESD-Schutzmaßnahmen, bevor Sie das Modul einsetzen und die Eingänge beschalten.

ACHTUNG! Leitungsadern mit geeignetem Werkzeug abisolieren, um Beschädigungen zu vermeiden.



01. Hilfsenergie des Geräts ausschalten.
02. Gerät öffnen (4 Schrauben auf der Frontseite lösen).
03. Modul auf Steckplatz (D-SUB-Stecker) stecken, siehe Abbildung.
04. Befestigungsschrauben des Moduls festziehen.
05. Sensor kabel anschließen.
06. Prüfen, ob alle Anschlüsse ordnungsgemäß beschaltet wurden.
07. Gerät schließen, Schrauben auf der Frontseite festziehen.
08. Hilfsenergie einschalten.

⚠ VORSICHT! Möglicher Verlust des angegebenen Dichtheitsgrads.

Kabelverschraubungen und Gehäuse korrekt installieren und verschrauben.

Zulässige Kabeldurchmesser und Anziehdrehmomente beachten (s. technische Daten des Grundgerätes).

Setzen Sie ggf. geeignete Blindstopfen oder Dichteinsätze ein.

Parametrierung

⚠ VORSICHT! Durch eine fehlerhafte Parametrierung oder Justierung kann es zu fehlerhaften Ausgaben kommen.

Protos muss daher durch einen Systemspezialisten in Betrieb genommen und vollständig parametrierung und justiert werden.

ACHTUNG!

Während der Parametrierung ist der NAMUR-Kontakt „Funktionskontrolle“ (HOLD) aktiv. Die Stromausgänge verhalten sich je nach Parametrierung, d. h. sie sind ggf. auf den letzten Messwert eingefroren oder auf einen festen Wert gesetzt. Die rote „Alarm“-LED blinkt.

Der Messbetrieb des Protos im Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD) ist nicht zulässig, da es zu einer Gefährdung des Anwenders durch unerwartetes Systemverhalten kommen kann.

Beschreibung der NAMUR-Kontakte siehe Betriebsanleitung des Grundgeräts.

Menü	Display	Aktion
		Parametrierung aufrufen Aus dem Messmodus heraus: Taste menu : Menüauswahl. Parametrierung mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen.

Beschreibung der Unical-Ansteuerung siehe Betriebsanleitung Unical 9000/ Protos II 4400.

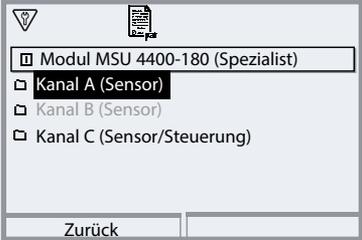
Modul parametrieren: Messgröße

Hinweis: Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Messgröße, Betriebsart und Funktionsumfang werden für jeden Kanal einzeln gewählt. Wenn die Messgröße Auto gewählt wird, entfällt die Einstellung des Funktionsumfangs.

Default: Messgröße Aus

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion										
		<p>Parametrierung ▶ (Spezialistenebene):</p> <ol style="list-style-type: none"> 01. Modul MSU auswählen. 02. Bestätigen mit enter. 03. Kanal auswählen. 04. Messgröße, Betriebsart, Funktionsumfang auswählen. <p>Beschreibungen siehe Seite:</p> <table border="0"> <tr> <td>pH</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Redox (ORP)</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>O₂ (Oxy)</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Cond</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>Condl</td> <td>138</td> </tr> </table> <p>Der 2. und 3. Sensoreingang (Kanal B und C) kann via TAN freigeschaltet werden.</p> <p>Kanal B: Zusatzfunktion FW4400-014</p> <p>Kanal B+C: Zusatzfunktion FW4400-018</p>	pH	20	Redox (ORP)	46	O ₂ (Oxy)	65	Cond	98	Condl	138
pH	20											
Redox (ORP)	46											
O ₂ (Oxy)	65											
Cond	98											
Condl	138											

Modul parametrieren: Messgröße

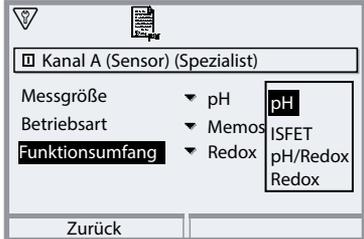
Menüauswahl: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Kanal ...

Betriebsart: Memosens		
Messgröße	Auto	Automatische Auswahlmöglichkeit der Messgrößen in der Messwertanzeige
	pH	Funktionsumfang: pH, ISFET, pH/Redox, Redox
	Leitfähigkeit	Funktionsumfang: 2-Elektroden-, 4-Elektroden-Sensor
	Leitfähigkeit (ind.)	Funktionsumfang: Condl
	Sauerstoff	Funktionsumfang: Amperometrisch
Betriebsart: SE 670, SE680K		
Messgröße	Leitfähigkeit (ind.)	Für den Einsatz mit SE 670, SE680K

Parametrierung pH

Hinweis: Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Kanal ...: Messgröße: pH Betriebsart: Memosens Funktionsumfang: pH, ISFET, pH/Redox Anschließend Softkey links: Zurück
Ein angeschlossener Memosens-Sensor meldet sich sofort auf dem Display:		
		Automatisch werden alle sensor-typischen Parameter an das Messgerät übermittelt. Das betrifft zum Beispiel Messbereich, Nullpunkt und Steilheit des Sensors. Ohne jede weitere Parametrierung wird sofort gemessen, die Messtemperatur wird simultan erfasst. Vorgemessene Memosens-Sensoren können per „Plug&Measure“ ohne Kalibrierung am Gerät sofort in Betrieb genommen werden.
		In den Menüs, die einem Sensorkanal zugeordnet sind, werden oben rechts immer der jeweilige Kanal sowie der primäre Messwert und die gemessene Temperatur angezeigt.

Parametrierung pH

Menüauswahl: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens pH(/Redox)

Parameter	Vorgabe	Beschreibung, Auswahlmöglichkeiten
Eingangsfiler		
Impulsunterdrückung	Aus	Unterdrückung von Störimpulsen ein-/ausschalten.
Sensordaten		
Sensoface	Ein	Anzeige der Sensoface-Hinweise und des Sensoface-Piktogramms ein-/ausschalten.
Sensorüberwachung Details (s. Seite 20)		<p>pH-Sensoren: Steilheit, Nullpunkt, Sensocheck, Einstellzeit, Sensorbetriebszeit, Sensorverschleiß, SIP-Zähler</p> <p>ISFET-Sensoren: Steilheit, ISFET-Arbeitspunkt, ISFET-Leckstrom, Einstellzeit, Sensorbetriebszeit, Sensorverschleiß, SIP-Zähler</p> <p>pH/Redox-Sensoren: Steilheit, Nullpunkt, Redox-Offset, Sensocheck Bezugs-Elektrode, Sensocheck-Glas-Elektrode, Einstellzeit, Sensorbetriebszeit, Sensorverschleiß, CIP-Zähler, SIP-Zähler, Autoklavierzähler</p>
Kal.-Voreinstellungen (s. Seite 22)		
Kalibriermodus	Calimatic	<p>Voreinstellung des Kalibriermodus</p> <p>pH-Sensoren: Calimatic, Manuell, Produkt, Dateneingabe, Temperatur</p> <p>ISFET: Calimatic, Manuell, Produkt, ISFET-Nullpunkt, Dateneingabe, Temperatur</p> <p>pH/Redox-Sensoren: Calimatic, Manuell, Produkt, Dateneingabe, Redoxdateneingabe, Redoxjustierung, Redoxkontrolle, Temperatur</p>
Puffersatz	Knick Calimat	Bei Calimatic: Auswahl des Puffersatzes
Kalibrierpunkte	Auto	Bei Calimatic und Manuell: Auto, 1-Punkt, 2-Punkt, 3-Punkt
Driftkontrolle	Standard	<p>Fein: 1,2 mV/min (Abbruch nach 180 s)</p> <p>Standard: 2,4 mV/min (Abbruch nach 120 s)</p> <p>Grob: 3,75 mV/min (Abbruch nach 90 s)</p>
Kalibriertimer Überwachung	Aus	Aus, Auto: 0168h, Individuell
Kalibriertimer adaptiv	Aus	Aus, Ein
TK Messmedium (s. Seite 24)		
Temperaturkomp.	Aus	<p>Aus, Linear, Reinstwasser, Tabelle</p> <p>Linear: Temperaturfaktor +nn.nn%/K eingeben.</p> <p>Tabelle: TK-Werte eingebbar, Schrittweite 5 °C / 9 °F</p>

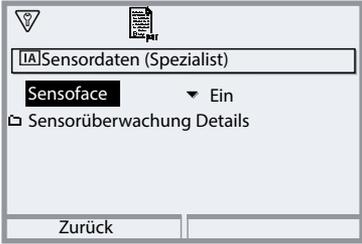
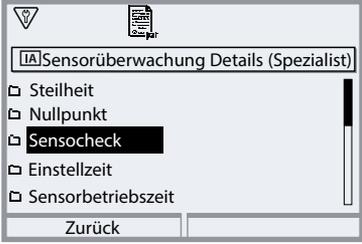
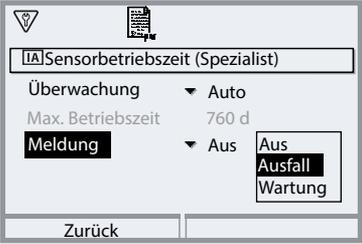
Parametrierung pH

Menüauswahl: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens pH(/Redox):

Parameter	Vorgabe	Beschreibung, Auswahlmöglichkeiten
Redox / rH-Wert (für pH/Redox-Sensoren)		
Bezugselektrode	Ag/AgCl, KCl 3mol	Ag/AgCl, KCl 1mol, Ag/AgCl, KCl 3mol, Hg, TI/TICl, KCl 3.5mol, Hg/Hg ₂ SO ₄ , K ₂ SO ₄ ges.
Redox-Umrechnung auf SWE	Nein	Redox-Umrechnung auf Standard-Wasserstoffelektrode SWE ein- oder ausschalten.
rH mit Faktor berechnen	Nein	rH mit oder ohne Faktor berechnen.
Deltafunktion (s. Seite 25)		
Deltafunktion	Aus	pH-Sensoren: Aus, pH pH/Redox-Sensoren: Aus, pH, mV Redox, rH ISFET-Sensoren: Aus, pH
Meldungen (s. Seite 26) pH-Sensoren, ISFET-Sensoren:		
Meldungen pH-Wert	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
Meldungen Temperatur	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
Meldungen pH-Spannung	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
pH/Redox-Sensoren:		
Meldungen pH-Wert	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
Meldungen Redoxspannung	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
Meldungen rH-Wert	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
Meldungen Temperatur	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
Meldungen pH-Spannung	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel

Parametrierung pH

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
	 <p>Beispiel pH-Sensor:</p>  	<p>Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens pH(/Redox) ▶ Sensordaten:</p> <p>Sensoface Die Sensoface-Piktogramme geben Diagnose-Hinweise auf Verschleiß und Wartungsbedarf des Sensors. Auf dem Display wird im Messmodus ein Piktogramm angezeigt (glücklicher, neutraler oder trauriger Smiley) entsprechend der kontinuierlichen Überwachung der Sensorparameter.</p> <p>Sensorüberwachung Details Sensorüberwachung Sensocheck ein-/ausschalten. Festlegen, ob Sensocheck eine Ausfall- oder Wartungsbedarf-Meldung generieren soll. Eingabemöglichkeit von individuellen Werten bis zum Auslösen einer Meldung (Auswahlmöglichkeiten abhängig vom angeschlossenen Sensor). Auto: Die Parameter werden direkt vom Sensor ausgelesen oder vom System eingestellt, sie werden grau dargestellt und können nicht verändert werden. Individuell: Die Parameter müssen vom Anwender vorgegeben werden.</p> <p>Meldungen Bei Toleranzüberschreitung kann eine Meldung (wahlweise „Ausfall“ oder „Wartungsbedarf“) ausgelöst werden.</p>

Parametrierung pH

CIP-Zähler¹⁾/SIP-Zähler

CIP-/SIP-Zyklen dienen der Reinigung bzw. Sterilisation der medienberührten Teile im Prozess. Je nach Anwendung wird mit einer Chemikalie (alkalische Lösung, Wasser) oder mit mehreren Chemikalien (alkalische Lösung, Wasser, saure Lösung, Wasser) gearbeitet.

- CIP-Temperatur > 55 °C / 131 °F
- SIP-Temperatur > 115 °C / 239 °F

Das Zählen von Reinigungs- (Cleaning In Place) oder Sterilisierungszyklen (Sterilization In Place) bei eingebautem Sensor trägt zur Messung der Belastung des Sensors bei, z. B. bei Anwendungen in der Biotechnologie.

Hinweis: Wenn generell bei hohen Temperaturen (> 55 °C / 131 °F) gemessen wird, sollten die Zähler ausgeschaltet werden.

Bei eingeschaltetem CIP-/SIP-Zähler kann eine maximale Anzahl von Zyklen eingegeben werden. Das Erreichen des vorgegebenen Zählerstands kann durch eine Meldung signalisiert werden.

Hinweis: Der Eintrag von CIP- bzw. SIP-Zyklen in das Logbuch erfolgt erst 2 Stunden nach dem Beginn, um zu gewährleisten, dass es sich um einen abgeschlossenen Zyklus handelt.

Autoklavierzähler¹⁾

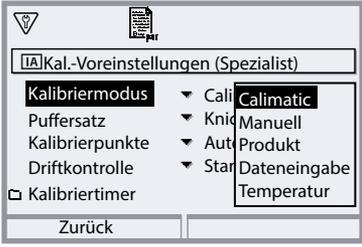
Das Zählen von Autoklavierzyklen trägt zur Messung der Belastung des Sensors bei.

Bei eingeschaltetem Autoklavierzähler kann eine maximale Anzahl von Zyklen eingegeben werden. Das Erreichen des vorgegebenen Zählerstands kann durch eine Meldung signalisiert werden.

1) bei Verwendung eines Kombisensors pH/Redox

Parametrierung pH

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Voreinstellungen zur Kalibrierung Die Kalibriervoreinstellungen können in der Parametrierung festgelegt oder direkt vor der Kalibrierung im Kalibrieremenü verändert werden. Parametrierung ▶ Memosens pH... ▶ Kal.-Voreinstellungen:</p>
	<p>Kalibriermodus: Voreinstellung des Kalibriermodus, z. B. Calimatic, Manuell, Produkt, Dateneingabe, Temperatur Bei Auswahl der automatischen Kalibrierung Calimatic muss der zu verwendende Puffersatz ausgewählt werden.</p> <p>Kalibrierpunkte: Auswahl, mit wieviel Kalibrierpunkten die Kalibrierung ausgeführt werden soll (bei Calimatic und manueller Kalibrierung). Auswahl: 1-, 2- oder 3-Punkt</p> <p>Driftkontrolle: Einstellung der Empfindlichkeit der Driftkontrolle Fein: 1,2 mV/min (Abbruch nach 180 s), Standard: 2,4 mV/min (Abbruch nach 120 s), Grob: 3,75 mV/min (Abbruch nach 90 s) Default: Standard</p> <p>Kalibriertimer Der Kalibriertimer erzeugt bei Ablauf eines voreingestellten Kalibrierintervalls einen Meldungstext als Hinweis auf eine erforderliche Kalibrierung. Auswahl „Auto“: Intervall ist auf 168 h gesetzt. Auswahl „Individuell“: Beliebige Intervall-Einstellung möglich. Auswahl „Aus“: Keine Überwachung des Kalibriertimers</p> <p>Hinweis: Wenn Sensoface aktiviert ist, wird 😊 (neutral) angezeigt, sobald 80 % des Zeitintervalls abgelaufen sind. Nach Ablauf des kompletten Zeitintervalls wird 😞 (traurig) angezeigt und eine entsprechende Meldung erzeugt (s. S. 20). Das NAMUR-Symbol ⊗ wird angezeigt. Bei entsprechender Parametrierung der Stromausgänge wird ein 22-mA-Fehlersignal erzeugt (s. Betriebsanleitung Grundgerät).</p>	

Parametrierung pH



Adaptiver Kalibriertimer: In Abhängigkeit von Temperatur und pH-Wert wird der Zeitraum bis zur nächsten Kalibrierung automatisch verkürzt.

Alter Sensor = Timer läuft schneller ab.

Folgende Messbedingungen verkürzen das Intervall des adaptiven Kalibriertimers:

- Temperaturen oberhalb von 30 °C / 86 °F
- pH-Bereiche unterhalb von pH 2 oder oberhalb von pH 12

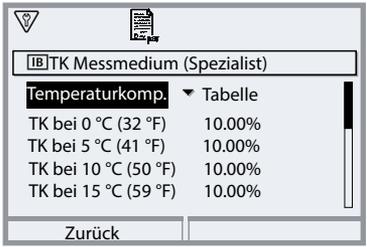
Der Meldungstext wird im Menü Diagnose angezeigt:

Diagnose ▶ Meldungsliste

Mit einer Kalibrierung wird der Kalibriertimer wieder auf den Anfangswert gesetzt.

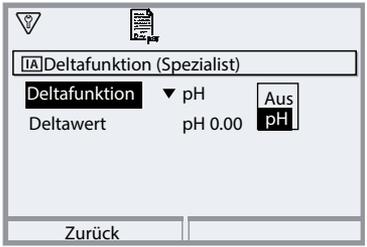
Parametrierung pH

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion								
	 <p>TK Messmedium (Spezialist)</p> <p>Temperaturkomp. ▾ Tabelle</p> <table border="1"> <tr> <td>TK bei 0 °C (32 °F)</td> <td>10.00%</td> </tr> <tr> <td>TK bei 5 °C (41 °F)</td> <td>10.00%</td> </tr> <tr> <td>TK bei 10 °C (50 °F)</td> <td>10.00%</td> </tr> <tr> <td>TK bei 15 °C (59 °F)</td> <td>10.00%</td> </tr> </table> <p>Zurück</p>	TK bei 0 °C (32 °F)	10.00%	TK bei 5 °C (41 °F)	10.00%	TK bei 10 °C (50 °F)	10.00%	TK bei 15 °C (59 °F)	10.00%	<p>TK Messmedium</p> <p>Zur Auswahl stehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aus • Linear (Eingabe TK-Koeffizient) • Reinstwasser • Tabelle
TK bei 0 °C (32 °F)	10.00%									
TK bei 5 °C (41 °F)	10.00%									
TK bei 10 °C (50 °F)	10.00%									
TK bei 15 °C (59 °F)	10.00%									
<p>Lineare Temperaturkompensation des Messmediums</p> <p>Ändert sich der pH-Wert des Mediums linear mit der Temperatur, so kann der Temperaturkoeffizient TK für die Temperaturkompensation in %/K wie folgt bestimmt werden:</p> $TK = (pH_{25} - pH_T) \cdot 100 / (25 \text{ °C} - T) \text{ [%/K]}$ <table border="0"> <tr> <td>TK</td> <td>Temperaturkoeffizient [%/K]</td> </tr> <tr> <td>pH₂₅</td> <td>pH-Wert bei 25 °C</td> </tr> <tr> <td>pH_T</td> <td>pH-Wert bei Messtemperatur T</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>Messtemperatur [°C]</td> </tr> </table> <p>Tabelle</p> <p>Bei Messmedien mit einem bekannten Temperaturgang des pH-Werts kann der pH-Ausgangswert über eine Tabelle korrigiert werden. Die prozentuale Abweichung vom Messwert in % kann für Temperaturen zwischen 0 und 95 °C in Schritten zu 5 °C eingegeben werden. Der pH-Ausgangswert wird dann abhängig von der Messtemperatur um die entsprechende prozentuale Abweichung vom Messwert in % korrigiert. Zwischen den Tabellenwerten wird linear interpoliert. Bei Temperaturunter- bzw. -überschreitung (< 0 °C oder > 95 °C) wird mit dem letzten Tabellenwert gerechnet.</p> <p>Die Tabelle ist mit folgenden Werten in Schritten von 5 °C zu füllen:</p> $((pH_{25} / pH_T) - 1) \cdot 100 \text{ [%]}$ <p>pH₂₅ pH-Wert bei 25 °C</p> <p>pH_T pH-Wert bei Messtemperatur T</p> <p>Hinweis: Wenn die TK-Korrektur für Messmedium eingeschaltet ist, erscheint im Messmodus „TK“ im Display.</p>			TK	Temperaturkoeffizient [%/K]	pH ₂₅	pH-Wert bei 25 °C	pH _T	pH-Wert bei Messtemperatur T	T	Messtemperatur [°C]
TK	Temperaturkoeffizient [%/K]									
pH ₂₅	pH-Wert bei 25 °C									
pH _T	pH-Wert bei Messtemperatur T									
T	Messtemperatur [°C]									

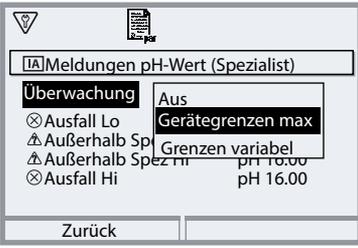
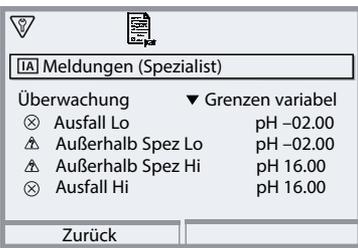
Parametrierung pH

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Deltafunktion Bei Vorgabe eines Deltawertes bildet das Messsystem die Differenz: Ausgangswert = Messwert – Deltawert</p> <p>Alle Ausgänge werden vom Ausgangswert gesteuert, die Anzeigen stellen den Ausgangswert dar. Bei gleichzeitig aktivierter Deltafunktion und TK-Korrektur wird zuerst die TK-Korrektur vorgenommen und dann der Deltawert abgezogen.</p> <p>Hinweis: Wenn die Deltafunktion eingeschaltet ist, erscheint im Messmodus „Δ“ im Display.</p>

Parametrierung pH

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
	  	<p>Meldungen Alle vom Messmodul ermittelten Parameter können Meldungen erzeugen.</p> <p>Gerätegrenzen max. Meldungen werden erzeugt, wenn die Messgröße außerhalb des Messbereiches liegt. Das Symbol „Ausfall“ erscheint im Display, der NAMUR-Kontakt Ausfall wird aktiviert (Modul BASE, Werkseinstellung: Kontakt K4, Ruhekontakt). Die Stromausgänge können eine 22-mA-Meldung ausgeben (parametrierbar), s. Betriebsanleitung des Grundgeräts.</p> <p>Grenzen variabel Für die Meldungen „Ausfall“ bzw. „Außerhalb der Spezifikation“ können Ober- und Untergrenzen definiert werden, bei denen eine Meldung erzeugt wird.</p> <p>Displaysymbole Meldungen:</p> <ul style="list-style-type: none">  Ausfall (Limit Hi/Lo)  Außerhalb der Spezifikation (Hi/Lo)
		<p>Diagnose-Menü Wechseln Sie zum Diagnose-Menü, wenn die Symbole „Wartung“ oder „Ausfall“ im Display blinken. Die Meldungen werden im Menüpunkt „Meldungsliste“ angezeigt.</p>

Kalibrierung / Justierung pH

Hinweis: Während der Kalibrierung ist der Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD) für den entsprechenden Kanal des Moduls aktiv. Die zugeordneten Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich wie parametrierter (Modul BASE).

Die Kalibrierdaten sind im Memosens-Sensor gespeichert, daher können Memosens-Sensoren fernab der Messstelle, z. B. in einem Labor gereinigt, regeneriert, kalibriert und justiert werden. In der Anlage werden Sensoren vor Ort durch justierte Sensoren ersetzt.

Kalibrierung: Feststellung der Abweichung ohne Verstellung

Justierung: Feststellung der Abweichung mit Verstellung

Kalibrierung / Justierung pH

Justierung

Eine Justierung ist die Übernahme der während einer Kalibrierung ermittelten Werte in den Sensor. Die während der Kalibrierung ermittelten Werte für Nullpunkt und Steilheit werden im Justierprotokoll eingetragen:

Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens pH ▶ Kal./Just.-Protokoll

Diese Werte sind bei der Berechnung der Messgrößen erst dann wirksam, wenn die Kalibrierung mit einer Justierung abgeschlossen wird.

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Spezialist</p> <p>Nach erfolgter Kalibrierung kann bei vorhandenen Zugriffsrechten sofort eine Justierung erfolgen: Softkey rechts: Justieren. Die ermittelten Werte werden zur Berechnung der Messgrößen übernommen.</p>
		<p>Bediener (ohne Spezialistenrechte)</p> <p>Nach der Kalibrierung Daten mit Softkey links: Kalibrieren speichern, in den Messmodus wechseln und Spezialisten informieren. Der Spezialist sieht alle Angaben zur letzten Kalibrierung bei erneutem Aufruf (Menü Kalibrierung, Modul auswählen) und kann die Werte übernehmen bzw. neu kalibrieren.</p>

Kalibrierung / Justierung pH

Erläuterungen zur pH-Kalibrierung/-Justierung

Jeder pH-Sensor hat einen individuellen Nullpunkt und eine individuelle Steilheit. Beide Werte ändern sich durch Alterung und Verschleiß. Die vom pH-Sensor gelieferte Spannung wird vom Protos um den Nullpunkt und die Elektrodensteilheit des pH-Sensors korrigiert und als pH-Wert angezeigt. Mit einer Kalibrierung wird zunächst die Abweichung des Sensors festgestellt (Nullpunkt, Steilheit).

Dazu wird der Sensor in Pufferlösungen mit genau bekanntem pH-Wert getaucht. Protos misst die Spannungen des Sensors sowie die Temperatur der Pufferlösung und errechnet daraus den Nullpunkt und die Steilheit des Sensors.

Hinweis: Darauf achten, dass die Temperatur des Sensors und die Temperatur der Pufferlösung nicht zu weit auseinander liegen. Idealerweise beträgt die Temperatur 25 °C/77 °F.

Bei einer Kalibrierung ermittelte Kalibrierwerte

Nullpunkt	ist der pH-Wert, bei dem der pH-Sensor die Spannung 0 mV liefert. Der Nullpunkt ist bei jedem Sensor verschieden und ändert sich alterungs- und verschleißabhängig.
Steilheit	eines Sensors ist die Spannungsänderung pro pH-Einheit. Bei einem idealen Sensor sind das -59,2 mV/pH.
Temperatur	der Messlösung muss erfasst werden, da die pH-Messung temperaturabhängig ist. In vielen Sensoren ist ein Temperaturfühler integriert.

Für die Überwachung der Glas- und Bezugsimpedanzen gibt es Grenzwerte, die bei der Kalibrierung ermittelt werden. Für Standard-Glaselektroden gelten folgende Grenzwerte:

- Temperaturbereich: 0 ... 80 °C/32 ... 176 °F
- Impedanzbereich: 50 ... 250 MΩ (bei 25 °C/77 °F)

Hinweis: Bei Memosens-Sensoren sind die Kalibrierdaten im Sensor abgelegt. Dadurch besteht die Möglichkeit, vorkalibrierte Sensoren einzusetzen. Bei Einsatz des Protos im Labor zur Vorkalibrierung von Sensoren sind die im Folgenden beschriebenen Kalibrier-Routinen einsetzbar.

Kalibrierung / Justierung pH

Kalibrierverfahren

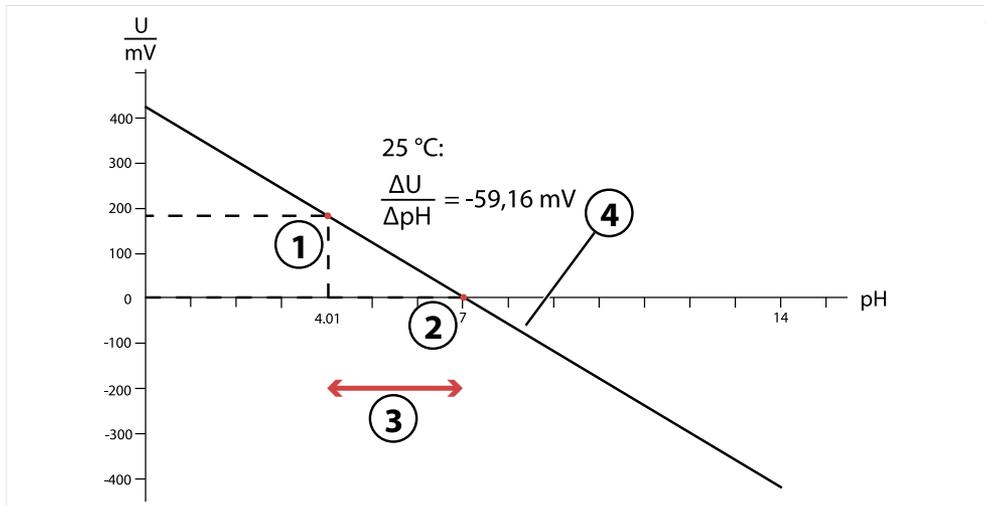
Einpunktkalibrierung

Der Sensor wird nur mit einer Pufferlösung kalibriert. Eine Einpunktkalibrierung ist sinnvoll und zulässig, wenn die Messwerte in der Nähe des Sensor-Nullpunkts liegen, so dass die Änderung der Sensor-Steilheit keine große Rolle spielt. Durch eine anschließende Justierung wird der Nullpunkt des Sensors angepasst. Die Steilheit bleibt dabei unverändert.

Zweipunktkalibrierung

Der Sensor wird mit zwei Pufferlösungen kalibriert. Damit können der Nullpunkt und die Steilheit des Sensors ermittelt werden. Durch eine anschließende Justierung wird der Nullpunkt und die Steilheit des Sensors angepasst. Eine Zweipunktkalibrierung ist z. B. in folgenden Fällen erforderlich:

- Der Sensor wurde gewechselt.
- Der pH-Messwert überstreicht einen großen Bereich.
- Der pH-Messwert liegt weit vom Sensor-Nullpunkt entfernt.
- Der pH-Wert soll sehr genau gemessen werden.
- Der Sensor ist starkem Verschleiß ausgesetzt.



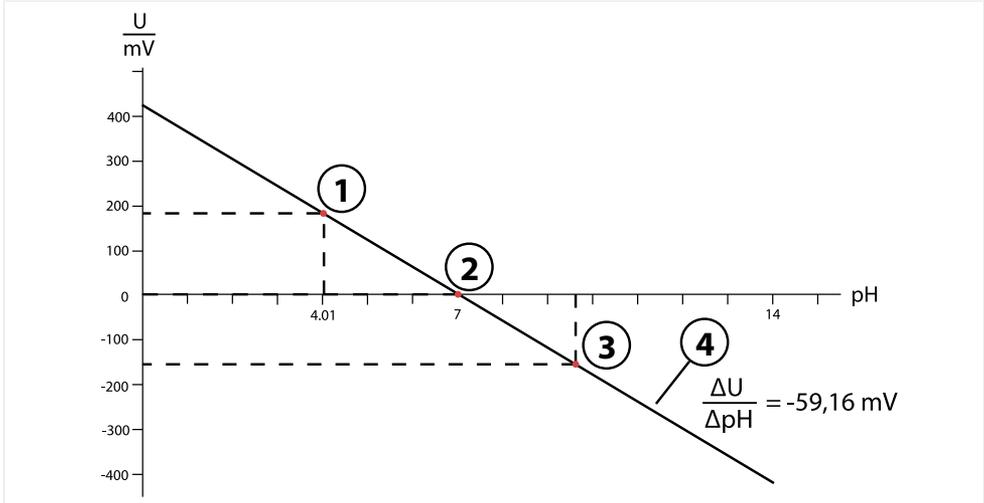
- | | |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1 Erster Punkt der ersten Pufferlösung | 3 Empfohlener Messbereich |
| 2 Zweiter Punkt der zweiten Pufferlösung | 4 Resultat einer idealen Kalibrierung bei 25 °C/77 °F |

Kalibrierung / Justierung pH

Dreipunktkalibrierung

Der Sensor wird mit drei Pufferlösungen kalibriert.

Der Nullpunkt und die Steilheit werden mittels einer Ausgleichsgeraden nach DIN 19268 berechnet. Durch eine anschließende Justierung wird der Nullpunkt und die Steilheit des Sensors angepasst.



1 Wert der ersten Pufferlösung

3 Wert der dritten Pufferlösung

2 Wert der zweiten Pufferlösung

4 Anstieg

Temperaturkompensation während der Kalibrierung

Die Steilheit des pH-Sensors ist temperaturabhängig. Daher muss die gemessene Spannung um den Temperatureinfluss korrigiert werden.

Der pH-Wert der Pufferlösung ist temperaturabhängig. Bei der Kalibrierung muss daher die Temperatur der Pufferlösung bekannt sein, um den tatsächlichen pH-Wert aus der Puffertabelle entnehmen zu können.

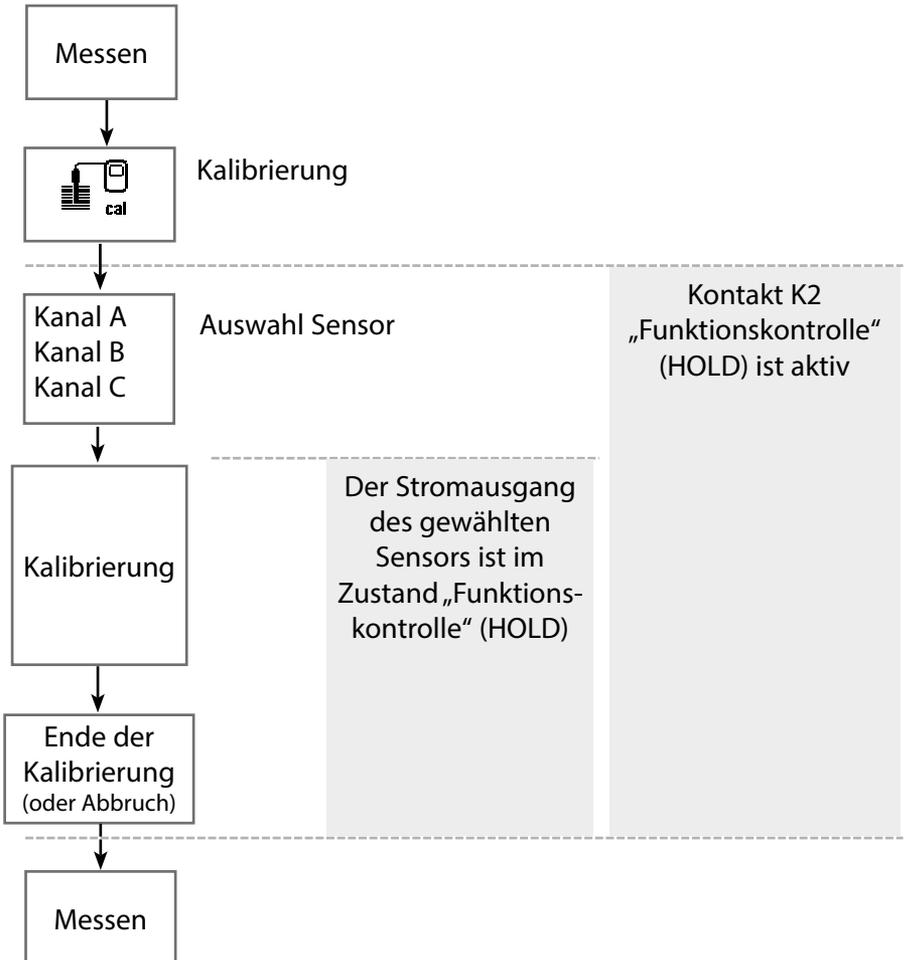
Automatische Temperaturkompensation

Protos misst die Temperatur der Pufferlösung mit dem im Memosens-Sensor integrierten Temperaturfühler.

Kalibrierung / Justierung pH

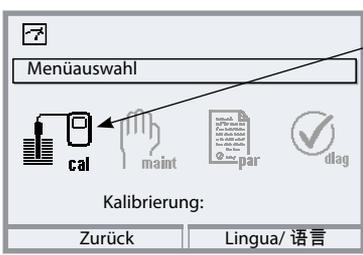
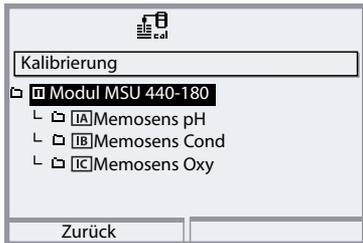
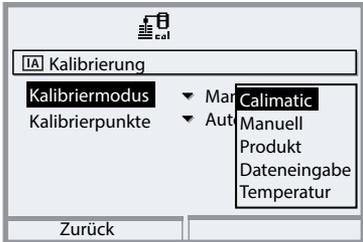
Funktionskontrolle (HOLD) beim Kalibrieren/Justieren

Verhalten der Signal- und Schaltausgänge beim Kalibrieren/Justieren



Kalibrierung / Justierung pH

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
	 <p>Menüauswahl</p> <p>Kalibrierung:</p> <p>Zurück Lingua/ 语言</p>	<p>Kalibrierung aufrufen</p> <p>Taste menu: Menüauswahl. Kalibrierung mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen, Passcode 1147</p>
	 <p>Kalibrierung</p> <p>Modul MSU 440-180</p> <ul style="list-style-type: none"> └─ Memosens pH └─ Memosens Cond └─ Memosens Oxy <p>Zurück</p>	<p>Für die Kalibrierung den gewünschten Sensorkanal auswählen: Menüauswahl: Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens pH(/Redox) ▶ Kalibriermodus</p> <p>Möglichkeiten der Kalibrierung/Justierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calimatic (s. Seite 34) • Manuell (s. Seite 36) • Produkt (s. Seite 38) • Dateneingabe (s. Seite 40) • ISFET-Nullpunkt¹⁾ (s. Seite 41) • Redoxdateneingabe²⁾ (s. Seite 53) • Redoxjustierung²⁾ (s. Seite 54) • Redoxkontrolle²⁾ (s. Seite 56) • Temperatur (s. Seite 42)
	 <p>Kalibrierung</p> <p>Kalibriermodus</p> <p>Kalibrierpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Manuell ▼ Aut Calimatic Produkt Dateneingabe Temperatur <p>Zurück</p>	

1) bei Verwendung eines ISFET-Sensors
2) bei Verwendung eines Kombisensors pH/Redox

Kalibrierung / Justierung pH

Kalibriermodus: Calimatic

Bei der automatischen Kalibrierung mit Knick Calimatic wird der Sensor in eine, zwei oder drei Pufferlösungen getaucht. Protos erkennt anhand der Sensorspannung und der gemessenen Temperatur automatisch den Puffernennwert. Die Reihenfolge der Pufferlösungen ist beliebig, sie müssen aber zu dem in der Parametrierung festgelegten Puffersatz gehören. Die Temperaturabhängigkeit des Pufferwertes wird von der Calimatic berücksichtigt. Alle Kalibrierdaten sind umgerechnet auf eine Bezugstemperatur von 25 °C / 77 °F.

		Auswahl: Calimatic
		Anzeige des in der Parametrierung ausgewählten Puffersatzes
		Weiter mit Softkey bzw. enter

Kalibrierablauf

ACHTUNG! Nur neue, unverdünnte Pufferlösungen verwenden, die zum parametrisierten Puffersatz gehören.

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Calimatic“ wählen, mit **enter** bestätigen.
Anzahl der Kalibrierpunkte und Puffersatz wie unter Kal.-Voreinstellungen parametrisiert, siehe Voreinstellungen zur Kalibrierung, S. 22
02. Bei Bedarf Anzahl der Kalibrierpunkte und Puffersatz ändern.
03. Sensor aus dem Medium nehmen, mit vollentsalztem Wasser abspülen.

⚠ VORSICHT! Gefahr elektrostatischer Aufladung.

Sensor nicht abreiben und nicht trocken tupfen.

04. Sensor in 1. Pufferlösung tauchen.
05. Starten der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.
✓ Kalibrierung mit dem ersten Puffer wird durchgeführt.

Angezeigt werden: Sensorspannung, Kalibriertemperatur, Puffernennwert und Einstellzeit.

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Kalibrierung / Justierung pH

Die Wartezeit bis zur Stabilisierung der Messspannung kann mit **Softkey links: Beenden** verkürzt werden (ohne Driftkontrolle: reduzierte Genauigkeit der Kalibrierwerte). Die Einstellzeit gibt an, wie lange der Sensor braucht, bis die Messspannung stabil ist. Falls die Sensorspannung oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach ca. 2 Min. abgebrochen. In diesem Fall muss die Kalibrierung erneut gestartet werden.

06. Für die Einpunktkalibrierung: Kalibrierung mit Softkey beenden.

07. Für die Zweipunktkalibrierung: Sensor gut mit vollentsalztem Wasser abspülen.

08. Sensor in 2. Pufferlösung tauchen.

09. Starten der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.

✓ Kalibrierung mit dem zweiten Puffer wird durchgeführt.

10. Weiterer Ablauf wie bei der Einpunktkalibrierung.

11. Bei Dreipunktkalibrierung verläuft die Kalibrierung mit dem dritten Puffer entsprechend.

✓ Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die ermittelten Kalibrierwerte zur Berechnung der Messwerte im Protos verwendet und zusätzlich im Memosens-Sensor gespeichert.

Kalibrierprotokoll pH	
Kalibrierzeitpunkt	06.01.2021 11.05
Kal.-Modus	Knick CaliMat
Nullpunkt	pH 7.09
Steilheit	58.3 mV/pH

Kalibrieren Justieren

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Kalibrierung / Justierung pH

Kalibriermodus: Manuell

Bei der Kalibrierung mit manueller Eingabe der Pufferwerte wird der Sensor in eine, zwei oder drei Pufferlösungen getaucht.

Protos zeigt die gemessene Temperatur an. Anschließend sind die temperaturrichtigen Pufferwerte manuell einzugeben. Lesen Sie dazu aus der Puffertabelle (z. B. auf der Flasche) den Pufferwert ab, der zur angezeigten Temperatur gehört. Zwischenwerte müssen interpoliert werden.

Alle Kalibrierdaten sind umgerechnet auf eine Bezugstemperatur von 25 °C / 77 °F.

Kalibrierablauf

ACHTUNG! Nur neue, unverdünnte Pufferlösungen verwenden, die zum parametrisierten Puffersatz gehören.

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

Kalibriermodus „Manuell“ wählen, mit **enter** bestätigen.

Anzahl der Kalibrierpunkte wie unter Kal.-Voreinstellungen parametrisiert, siehe Voreinstellungen zur Kalibrierung, S. 22

01. Bei Bedarf Anzahl der Kalibrierpunkte ändern.

02. 1. Pufferwert eingeben.

03. Weiter mit **Softkey rechts: Weiter**.

04. Sensor aus dem Medium nehmen und gut mit vollentsalztem Wasser abspülen.

⚠ VORSICHT! Gefahr elektrostatischer Aufladung.

Sensor nicht abreiben und nicht trocken tupfen.

05. Sensor in 1. Pufferlösung tauchen.

06. Starten der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.

✓ Kalibrierung mit dem ersten Puffer wird durchgeführt.

Angezeigt werden: Sensorspannung, Kalibriertemperatur, Puffernennwert und Einstellzeit.

Kalibrierung / Justierung pH

Die Wartezeit bis zur Stabilisierung der Messspannung kann mit **Softkey links: Beenden** verkürzt werden (ohne Driftkontrolle: reduzierte Genauigkeit der Kalibrierwerte). Die Einstellzeit gibt an, wie lange der Sensor braucht, bis die Messspannung stabil ist. Falls die Sensorspannung oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach ca. 2 Min. abgebrochen. In diesem Fall muss die Kalibrierung erneut gestartet werden.

07. Für die Einpunktkalibrierung: Kalibrierung mit Softkey beenden.

08. Für die Zweipunktkalibrierung: Sensor gut mit vollentsalztem Wasser abspülen.

09. Sensor in 2. Pufferlösung tauchen.

10. Starten der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.

✓ Kalibrierung mit dem zweiten Puffer wird durchgeführt.

11. Weiterer Ablauf wie bei der Einpunktkalibrierung.

12. Bei Dreipunktkalibrierung verläuft die Kalibrierung mit dem dritten Puffer entsprechend.

✓ Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die ermittelten Kalibrierwerte zur Berechnung der Messwerte im Protos verwendet und zusätzlich im Memosens-Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung pH

Kalibriermodus: Produkt

Wenn ein Ausbau des Sensors – z. B. aus Sterilitätsgründen – nicht möglich ist, kann der Nullpunkt des Sensors durch „Probennahme“ kalibriert werden. Dazu wird der aktuelle Messwert des Prozesses im Gerät gespeichert. Direkt danach wird an der Messstelle eine Probe entnommen. Der pH-Wert der Probe wird im Labor ausgemessen. Der Vergleichswert wird in das Gerät eingegeben. Aus der Differenz zwischen Messwert und Vergleichswert errechnet Protos den Nullpunkt des Sensors. Die Steilheit wird dabei nicht verändert.

ACHTUNG! Der pH-Wert der Probe ist temperaturabhängig. Die Vergleichsmessung sollte in der am Display angezeigten Proben temperatur erfolgen. Dazu sollte die Probe in einem Isoliergefäß transportiert werden. Der pH-Wert der Probe kann auch durch Entweichen flüchtiger Substanzen verfälscht werden.

Kalibrierablauf

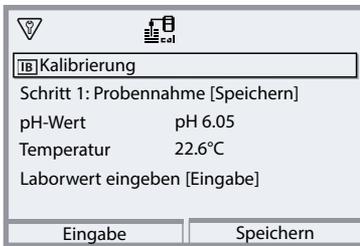
Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibrieremenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Produkt“ wählen, mit **enter** bestätigen.
 02. Probenentnahme vorbereiten.
 03. Starten mit Softkey rechts: „Weiter“.
- Die Produktkalibrierung erfolgt in 2 Schritten.

Schritt 1:

04. Probe entnehmen.
 - ✓ Messwert und Temperatur zum Zeitpunkt der Probennahme werden angezeigt.
05. Speichern mit **Softkey rechts: Speichern**.

Kalibrierung / Justierung pH



The screenshot shows a calibration menu with the following content:

Kalibrierung	
Schritt 1: Probennahme [Speichern]	
pH-Wert	pH 6.05
Temperatur	22.6°C
Laborwert eingeben [Eingabe]	
Eingabe	Speichern

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Schritt 2: Laborwert liegt vor.

06. Produktkalibrierungsmenü erneut aufrufen.

07. Laborwert eingeben.

08. Mit **Softkey rechts: Weiter** bestätigen bzw. mit **Softkey links: Abbrechen** Kalibrierung wiederholen.

✓ Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die ermittelten Kalibrierwerte zur Berechnung der Messwerte im Protos verwendet und zusätzlich im Memosens-Sensor gespeichert.

Ausnahme: Probenwert kann vor Ort ermittelt und sofort eingegeben werden:
Softkey links: Eingabe.

Kalibrierung / Justierung pH

Kalibriermodus: Dateneingabe

Eingabe der Werte für den Nullpunkt und die Steilheit des Sensors. Die Werte müssen bekannt sein, also z. B. vorher im Labor ermittelt werden.

Kalibrierablauf

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abubrechen.

01. Kalibriermodus „Dateneingabe“ wählen, mit **enter** bestätigen.

02. Sensor ausbauen und vorgemessenen Sensor einbauen.

03. Weiter mit **Softkey rechts: Weiter**.

04. Die Messwerte für den Nullpunkt und die Steilheit eingeben.

✓ Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die ermittelten Kalibrierwerte zur Berechnung der Messwerte im Protos verwendet und zusätzlich im Memosens-Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung pH

Kalibriermodus: ISFET-Nullpunkt

Bei Verwendung von Memosens-ISFET-Sensoren für die pH-Messung muss zunächst der individuelle Arbeitspunkt des Sensors ermittelt werden. Dieser sollte im Bereich pH 6,5 ... pH 7,5 liegen. Hierzu wird der Sensor in eine Pufferlösung mit pH-Wert 7,00 getaucht.

Kalibrierablauf

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „ISFET-Nullpunkt“ zur Einstellung des Arbeitspunkts für die erste Kalibrierung des Sensors wählen.
02. Weiter mit **Softkey rechts: Weiter**.
03. Falls erforderlich, den Pufferwert anpassen: Voreinstellung pH 7,00
04. Sensor aus dem Medium nehmen und gut mit vollentsalztem Wasser abspülen.

⚠ VORSICHT! Gefahr elektrostatischer Aufladung.

Sensor nicht abreiben und nicht trocken tupfen.

05. Sensor in Pufferlösung tauchen.
06. Starten der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.
 - ✓ Der ISFET-Arbeitspunkt wird ermittelt.
07. Den ISFET-Arbeitspunkt abschließend mit **Softkey rechts: Justieren** übernehmen.

Im Anschluss kann eine pH-Kalibrierung, z. B. 2-Punkt-Kalibrierung Calimatic, durchgeführt werden.

Hinweis: Der Arbeitspunkt muss für jeden ISFET-Sensor nur einmal ermittelt werden.

Kalibrierung / Justierung pH

Kalibriermodus: Temperatur

Diese Funktion dient dazu, die individuelle Toleranz des Temperaturfühlers oder Leitungslängen abzugleichen, um die Genauigkeit der Temperaturmessung zu erhöhen. Der Abgleich erfordert eine genaue Messung der Prozesstemperatur mit einem kalibrierten Vergleichsthermometer. Der Messfehler des Vergleichsthermometers sollte unter 0,1 K liegen. Ein Abgleich ohne genaue Messung der Prozesstemperatur kann den angezeigten Messwert verfälschen.

Kalibrierablauf

01. Kalibriermodus „Temperatur“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Gemessene Prozesstemperatur eingeben, mit **enter** bestätigen.
 - ✓ Der Temperatur-Offset wird angezeigt.
03. Mit **Softkey rechts: Speichern** den Temperaturfühler abgleichen.

Die Daten der aktuellen Justierung und der Temperatur-Offset können im Diagnosemenü abgerufen werden:

▶ Modul MSU... ▶ Memosens ... ▶ Temp.-Offset-Protokoll

Hinweis: Der Kombi-Sensor pH/Redox kann als pH-Sensor und/oder Redox-Sensor kalibriert werden.

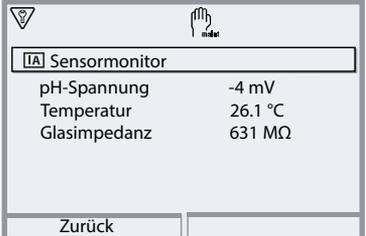
Sehen Sie dazu auch Kapitel „Kalibrierung/Justierung Redox“, S. 49

Wartungsfunktionen pH

Hinweis: Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Die Stromausgänge und die Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung. Da sich das Gerät in der Funktionskontrolle (HOLD) befindet, können mithilfe bestimmter Medien der Sensor validiert und die Messwerte kontrolliert werden, ohne dass die Signalausgänge beeinflusst werden. Zum Beenden der Funktionskontrolle zurück in den Messmodus wechseln.

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Wartung aufrufen Aus dem Messmodus heraus: Taste menu: Menüauswahl. Wartung (maint) mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen. Passcode (im Lieferzustand): 2958 Anschließend Modul und entsprechenden Sensor auswählen.</p>
		<p>Sensormonitor Anzeige der laufenden Messwerte (Sensormonitor) bei gleichzeitig aktiver Funktionskontrolle (HOLD-Zustand).</p>

Diagnosefunktionen pH

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		Diagnose aufrufen Aus dem Messmodus heraus: Taste menu : Menüauswahl. Diagnose mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen.

Ausführliche Beschreibung der allgemeinen Diagnosefunktionen s. Betriebsanleitung des Grundgeräts.

Übersicht Diagnosefunktionen pH

Im Diagnosemodus können Sie ohne Unterbrechung der Messung folgende Untermenüs aufrufen:

Diagnose ▶ Modul MSU ...:

Moduldiagnose: Protos führt zyklisch im Hintergrund einen Geräteselbsttest durch. Die Ergebnisse können hier angezeigt werden.

Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens pH:

Untermenüs

Beschreibung

Sensorinformationen

Das Untermenü Sensorinformationen zeigt die Daten des aktuell angeschlossenen Memosens-Sensors, z. B. Hersteller, Bestell-Nr., Serien-Nr., Firmware- und Hardwareversion, letzte Kalibrierung, Betriebszeit.

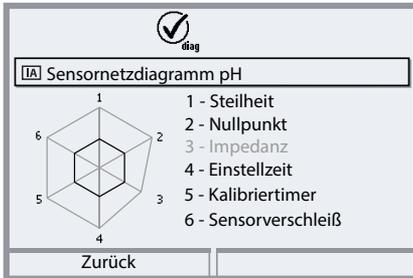
Sensormonitor

Zu Diagnosezwecken werden im Sensormonitor die Rohmesswerte wie pH-Spannung, Glasimpedanz, Bezugsimpedanz etc. angezeigt.

Diagnosefunktionen pH

Untermenüs

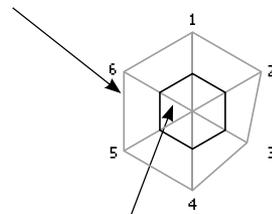
Sensornetzdiagramm pH



Beschreibung

Das Sensornetzdiagramm zeigt auf einen Blick den Zustand der Parameter des angeschlossenen Sensors, inklusive des Kalibriertimers. Nicht aktive Parameter werden grau dargestellt und auf 100 % gesetzt (z. B. ausgeschalteter Kalibriertimer). Die Parameterwerte sollen zwischen äußerem (100 %) und innerem (50 %) Polygon liegen. Unterschreitet ein Wert das innere Polygon (< 50 %), blinkt ein Warnsignal.

„Äußerer Ring“: Wert innerhalb Toleranz



Kritischer Bereich – „innerer Ring“: Wert außerhalb Toleranz

Die Toleranzgrenzen (Radius des „inneren Kreises“) können individuell verändert werden. Siehe Parametrierung ▶ Sensordaten ▶ Sensorüberwachung Details.

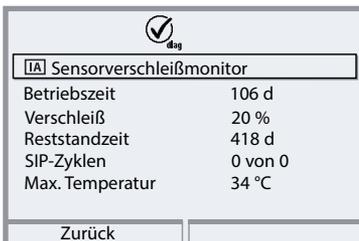
Das Kalibrier-/Justierprotokoll zeigt die Daten der letzten erfolgten Kalibrierung/Justierung des aktuell angeschlossenen Sensors an.

Das Temp.-Offset-Protokoll zeigt die Daten des letzten erfolgten Temperaturabgleichs für den aktuell angeschlossenen Sensor an.

Kal.-/Just.-Protokoll pH

Temp.-Offset-Protokoll

Sensorverschleißmonitor



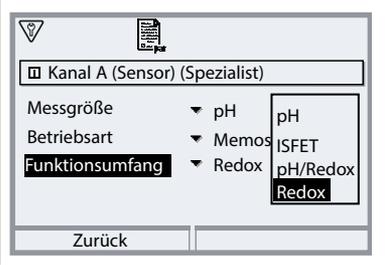
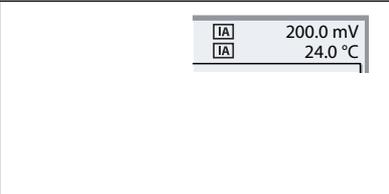
Der Sensorverschleißmonitor zeigt die Sensorbetriebszeit und die maximale Temperatur während der Betriebszeit, außerdem den Verschleiß und die prognostizierte Restlaufzeit.

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Parametrierung Redox (ORP)

Hinweis: Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Kanal ...: Messgröße: pH Betriebsart: Memosens Funktionsumfang: Redox Anschließend Softkey links: Zurück</p>
<p>Ein angeschlossener Memosens-Sensor meldet sich sofort auf dem Display:</p>		
		<p>Automatisch werden alle sensor-typischen Parameter an das Messgerät übermittelt. Das betrifft zum Beispiel Messbereich, Nullpunkt und Steilheit des Sensors. Ohne jede weitere Parametrierung wird sofort gemessen, die Messtemperatur wird simultan erfasst. Vorgemessene Memosens-Sensoren können per "Plug&Measure" ohne Kalibrierung am Gerät sofort in Betrieb genommen werden.</p>
		<p>In den Menüs, die einem Sensorkanal zugeordnet sind, werden oben rechts immer der jeweilige Kanal sowie der primäre Messwert und die gemessene Temperatur angezeigt.</p>

Parametrierung Redox (ORP)

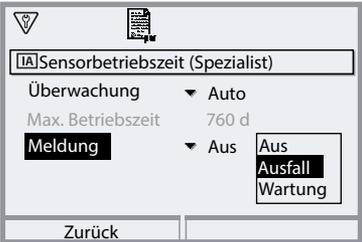
Menüauswahl: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Redox:

Parameter	Vorgabe	Beschreibung, Auswahlmöglichkeiten
EingangsfILTER		
Impulsunterdrückung	Aus	Unterdrückung von Störimpulsen ein-/ausschalten.
Sensordaten		
Sensoface	Ein	Anzeige der Sensoface-Hinweise und des Sensoface-Piktogramms ein-/ausschalten.
Sensorüberwachung Details (s. nächste Seite)		Eingabemöglichkeit von individuellen Grenzwerten für die Überwachung des Redox-Offsets. Eingabemöglichkeit von individuellen Werten bis zum Auslösen einer Meldung für Sensorbetriebszeit und SIP-Zähler.
Kal.-Voreinstellung		
Kalibriermodus	Redoxdateneingabe	Voreinstellung des Kalibriermodus: Redoxdateneingabe, Redoxjustierung, Redoxkontrolle, Temperatur
Redoxkontrolle	Prüfzeit 10 s Prüfdifferenz 10 mV	Einstellungen für die Prüfzeit in Sekunden und die Prüfdifferenz in Millivolt.
Redox / rH-Wert		
Bezugs-El	Ag/AgCl, KCl 3 mol	Ag/AgCl, KCl 1 mol Ag/AgCl, KCl 3 mol Hg, Tl/TlCl, KCl 3,5 mol Hg/HgSO ₄ , K ₂ SO ₄ ges.
Redox-Umrechnung auf SWE	Nein	Redox-Umrechnung auf Standard-Wasserstoffelektrode SWE ein- oder ausschalten.
rH mit Faktor berechnen	Nein	Bei gleichzeitiger Verwendung eines über ein anderes Modul angeschlossenen pH-Sensors: rH mit oder ohne Faktor berechnen
Deltafunktion		
Deltafunktion	Aus	Anzeige von Abweichungen von einem vorgegebenen Wert (Deltawert), s. Seite 25
Meldungen		
Meldungen Redoxspannung	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
Meldungen Temperatur	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel

Parametrierung Redox (ORP)

Menüauswahl: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Redox:

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Redox ▶ Sensordaten: Sensoface Die Sensoface-Piktogramme geben Diagnose-Hinweise auf Verschleiß und Wartungsbedarf des Sensors. Auf dem Display wird im Messmodus ein Piktogramm angezeigt (glücklicher, neutraler oder trauriger Smiley) entsprechend der kontinuierlichen Überwachung der Sensorparameter.
		Sensorüberwachung Details Sensorüberwachung Sensocheck ein-/ausschalten. Festlegen, ob Sensocheck eine Ausfall- oder Wartungsbedarf-Meldung generieren soll. Eingabemöglichkeit von individuellen Werten bis zum Auslösen einer Meldung.
		Auto: Die Parameter werden direkt vom Sensor ausgelesen oder vom System eingestellt, sie werden grau dargestellt und können nicht verändert werden. Individuell: Die Parameter müssen vom Anwender vorgegeben werden.

Kalibrierung/Justierung Redox (ORP)

Hinweis: Während der Kalibrierung ist der Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD) für den entsprechenden Kanal des Moduls aktiv. Die zugeordneten Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich wie parametrierbar (Modul BASE).

Die Kalibrier-/Justierdaten sind im Sensor gespeichert, daher können Memosens-Sensoren fernab der Messstelle zentral im Labor kalibriert, justiert, regeneriert und gereinigt werden. In der Anlage werden lediglich die Sensoren vor Ort durch kalibrierte/justierte Sensoren ersetzt.

Kalibrierung: Feststellung der Abweichung ohne Verstellung

Justierung: Feststellung der Abweichung mit Verstellung

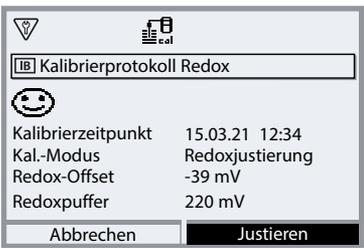
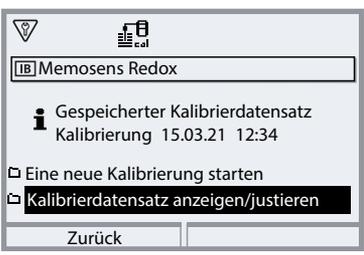
Hinweis: Darauf achten, dass die Temperatur des Sensors und die Temperatur der Pufferlösung nicht zu weit auseinander liegen. Idealerweise beträgt die Temperatur 25 °C/77 °F.

Kalibrierung / Justierung Redox (ORP)

Justierung

Eine Justierung ist die Übernahme der während einer Kalibrierung ermittelten Werte in den Sensor. Die während der Kalibrierung ermittelten Werte für Nullpunkt und Steilheit werden im Justierprotokoll eingetragen: Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Redox ▶ Kal./Just.-Protokoll
Diese Werte sind bei der Berechnung der Messgrößen erst dann wirksam, wenn die Kalibrierung mit einer Justierung abgeschlossen wird.

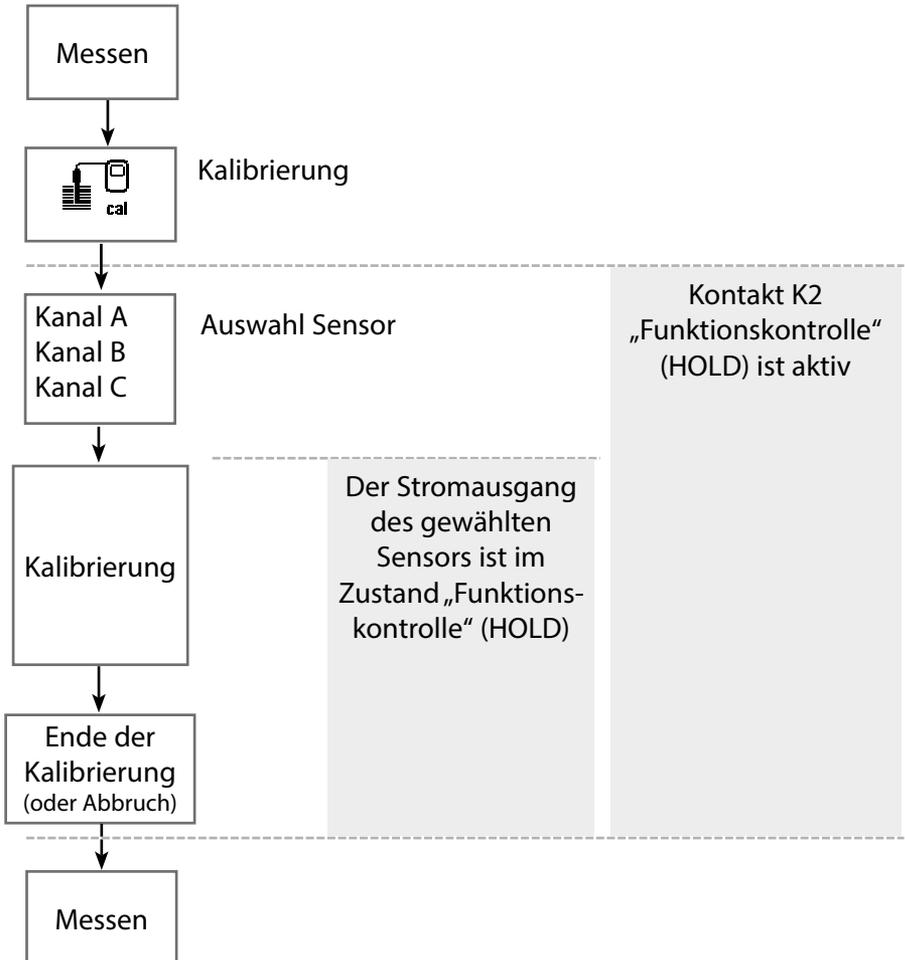
Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Spezialist Nach erfolgter Kalibrierung kann bei vorhandenen Zugriffsrechten sofort eine Justierung erfolgen: Softkey rechts: Justieren. Die ermittelten Werte werden zur Berechnung der Messgrößen übernommen.</p>
		<p>Bediener (ohne Spezialistenrechte) Nach der Kalibrierung Daten mit Softkey links: Kalibrieren speichern, in den Messmodus wechseln und Spezialisten informieren. Der Spezialist sieht alle Angaben zur letzten Kalibrierung bei erneutem Aufruf (Menü Kalibrierung, Modul auswählen) und kann die Werte übernehmen bzw. neu kalibrieren.</p>

Kalibrierung / Justierung Redox (ORP)

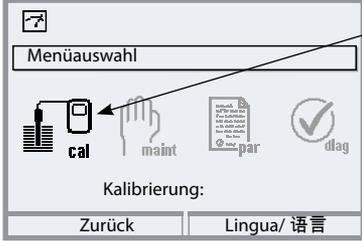
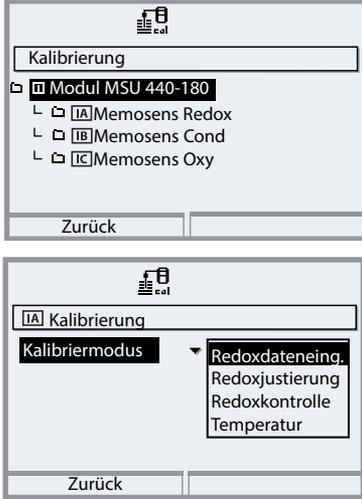
Funktionskontrolle (HOLD) beim Kalibrieren/Justieren

Verhalten der Signal- und Schaltausgänge beim Kalibrieren/Justieren



Kalibrierung / Justierung Redox (ORP)

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
	 <p>Menüauswahl</p> <p>Kalibrierung:</p> <p>Zurück Lingua/ 语言</p>	<p>Kalibrierung aufrufen</p> <p>Taste menu: Menüauswahl. Kalibrierung mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen, Passcode 1147</p>
	 <p>Kalibrierung</p> <p>Modul MSU 440-180</p> <ul style="list-style-type: none"> └─ Memosens Redox └─ Memosens Cond └─ Memosens Oxy <p>Zurück</p> <hr/> <p>Kalibrierung</p> <p>Kalibriermodus</p> <ul style="list-style-type: none"> Redoxdateneing. Redoxjustierung Redoxkontrolle Temperatur <p>Zurück</p>	<p>Für die Kalibrierung den gewünschten Sensorkanal auswählen. Menüauswahl: Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Redox ▶ Kalibriermodus</p> <p>Möglichkeiten der Kalibrierung/Justierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redoxdateneingabe (s. Seite 53) • Redoxjustierung (s. Seite 54) • Redoxkontrolle (s. Seite 56) • Temperatur (s. Seite 57)

Kalibrierung / Justierung Redox (ORP)

Kalibriermodus: Redoxdateneingabe

Kalibrierung durch Eingabe des Redox-Offsets eines vorgemessenen Sensors.

Kalibrierablauf

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Redoxdateneingabe“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Sensor ausbauen und vorgemessenen Sensor einbauen.
03. Weiter mit **Softkey rechts: Weiter**.
04. Den Wert für den Redox-Offset eingeben.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die ermittelten Kalibrierwerte zur Berechnung der Messwerte im Protos verwendet und zusätzlich im Memosens-Sensors gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Redox (ORP)

Kalibriermodus: Redoxjustierung

Bei der Redoxjustierung wird der Sensor in eine Redox-Pufferlösung getaucht. Protos zeigt die gemessene Temperatur und die Redoxspannung an.

Anschließend sind die temperaturrichtigen Pufferwerte manuell einzugeben. Lesen Sie dazu aus der Puffertabelle (z. B. auf der Flasche) den Pufferwert ab, der zur angezeigten Temperatur gehört. Zwischenwerte müssen interpoliert werden.

Alle Kalibrierdaten sind umgerechnet auf eine Bezugstemperatur von 25 °C/77 °F.

Kalibrierablauf

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Redoxjustierung“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Weiter mit **Softkey rechts: Weiter**.
03. Sensor aus dem Medium nehmen und gut mit vollentsalztem Wasser abspülen.

VORSICHT! Gefahr elektrostatischer Aufladung. Sensor nicht abreiben und nicht trocken tupfen.

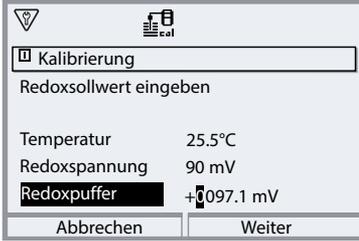
04. Sensor in Redox-Pufferlösung tauchen und Stabilität des Redox-Messwerts abwarten.
05. Starten der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.

✓ Nach Abschluss der Driftkontrolle werden die gemessene Temperatur und die Redoxspannung angezeigt.

Die Wartezeit bis zur Stabilisierung der Messspannung kann mit **Softkey links: Beenden** verkürzt werden (ohne Driftkontrolle: reduzierte Genauigkeit der Kalibrierwerte). Die Einstellzeit gibt an, wie lange der Sensor braucht, bis die Messspannung stabil ist. Falls die Sensorspannung oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach ca. 2 Min. abgebrochen. In diesem Fall muss die Kalibrierung erneut gestartet werden.

Kalibrierung / Justierung Redox (ORP)

06. Redox-Sollwert (Aufdruck auf Flasche) der Pufferlösung im Untermenü Kalibriermodus ▶ Redoxjustierung ▶ Redoxpuffer eingeben, mit **enter** bestätigen.



The screenshot shows a menu titled 'Kalibrierung' (Calibration) with the instruction 'Redoxsollwert eingeben' (Enter redox target value). The menu displays the following data:

Temperatur	25.5°C
Redoxspannung	90 mV
Redoxpuffer	+097.1 mV

At the bottom of the menu, there are two buttons: 'Abbrechen' (Cancel) and 'Weiter' (Next).

07. Mit **Softkey rechts: Weiter** Kalibrierung beenden.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die ermittelten Kalibrierwerte zur Berechnung der Messwerte im Protos verwendet und zusätzlich im Memosens-Sensors gespeichert.

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Kalibrierung / Justierung Redox (ORP)

Kalibriermodus: Redoxkontrolle

Bei der Redoxkontrolle wird der Sensor in eine Lösung mit bekanntem Redoxwert getaucht. Die Prüfzeit und die zulässige Prüfdifferenz werden in der Parametrierung vorgegeben:

Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Redox ▶ Kal.-Voreinstellungen

Kalibrierablauf

01. Kalibriermodus „Redoxkontrolle“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Sensor aus dem Medium nehmen und gut mit vollentsalztem Wasser abspülen.

VORSICHT! Gefahr elektrostatischer Aufladung. Sensor nicht abreiben und nicht trocken tupfen.

03. Sensor in Redoxlösung tauchen und Stabilität des Redox-Messwerts abwarten.
04. Starten der Redoxkontrolle mit **Softkey rechts: Weiter**.

✓ Nach Abschluss der Driftkontrolle werden die gemessene Temperatur und die Redoxspannung angezeigt.

✓ Wenn die vorgegebene Prüfdifferenz nicht überschritten wurde, erscheint die Meldung „Redoxkontrolle erfolgreich“.

Wenn die vorgegebene Prüfdifferenz überschritten wurde, erscheint die Meldung „Redoxkontrolle nicht erfolgreich“.

05. Bei nicht erfolgreicher Redoxkontrolle sollte eine Redoxjustierung durchgeführt werden.

Kalibrierung / Justierung Redox (ORP)

Kalibriermodus: Temperatur

Diese Funktion dient dazu, die individuelle Toleranz des Temperaturfühlers oder Leitungslängen abzugleichen, um die Genauigkeit der Temperaturmessung zu erhöhen. Der Abgleich erfordert eine genaue Messung der Prozesstemperatur mit einem kalibrierten Vergleichsthermometer. Der Messfehler des Vergleichsthermometers sollte unter 0,1 K liegen. Ein Abgleich ohne genaue Messung der Prozesstemperatur kann den angezeigten Messwert verfälschen.

Kalibrierablauf

01. Kalibriermodus „Temperatur“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Gemessene Prozesstemperatur eingeben, mit **enter** bestätigen.
 - ✓ Der Temperatur-Offset wird angezeigt.
03. Mit **Softkey rechts: Speichern** den Temperaturfühler abgleichen.

Die Daten der aktuellen Justierung und der Temperatur-Offset können im Diagnosemenü abgerufen werden:

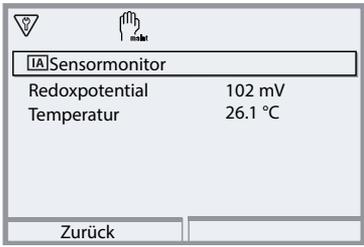
▶ Modul MSU... ▶ Memosens Redox ▶ Temp.-Offset-Protokoll

Wartungsfunktionen Redox (ORP)

Hinweis: Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Die Stromausgänge und die Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung. Da sich das Gerät in der Funktionskontrolle (HOLD) befindet, können mithilfe bestimmter Medien der Sensor validiert und die Messwerte kontrolliert werden, ohne dass die Signalausgänge beeinflusst werden. Zum Beenden der Funktionskontrolle zurück in den Messmodus wechseln.

Menü	Display	Aktion
		<p>Wartung aufrufen Aus dem Messmodus heraus: Taste menu: Menüauswahl. Wartung (maint) mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen. Passcode (im Lieferzustand): 2958 Anschließend Memosens Redox wählen.</p>
		<p>Sensormonitor Anzeige der laufenden Messwerte (Sensormonitor) bei gleichzeitig aktiver Funktionskontrolle (HOLD-Zustand).</p>

Diagnosefunktionen Redox (ORP)

Menü	Display	Aktion
		Diagnose aufrufen Aus dem Messmodus heraus: Taste menu : Menüauswahl. Diagnose mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen.

Die Diagnosefunktionen sind an die NAMUR-Empfehlung NE 107 angepasst. Ausführliche Beschreibung der allgemeinen Diagnosefunktionen s. Betriebsanleitung des Grundgeräts.

Übersicht Diagnosefunktionen Redox

Im Diagnosemodus können Sie ohne Unterbrechung der Messung folgende Untermenüs aufrufen:

Diagnose ▶ Modul MSU ...:

Moduldiagnose: Protos führt zyklisch im Hintergrund einen Geräteselbsttest durch. Die Ergebnisse können hier angezeigt werden.

Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Redox:

Untermenüs

Beschreibung

Sensorinformationen Das Untermenü Sensorinformationen zeigt die Daten des aktuell angeschlossenen Memosens-Sensors, z. B. Hersteller, Bestell-Nr., Serien-Nr., Firmware- und Hardwareversion, letzte Kalibrierung, Betriebszeit.

Sensormonitor Zu Diagnosezwecken werden im Sensormonitor die Rohmesswerte angezeigt.

Diagnosefunktionen Redox (ORP)

Untermenüs

Beschreibung

Kal./Just.-Protokoll
Redox

Das Kalibrier-/Justierprotokoll zeigt die Daten der letzten erfolgten Kalibrierung/Justierung des aktuell angeschlossenen Sensors an.

Temp.-Offset-
Protokoll

Das Temp.-Offset-Protokoll zeigt die Daten des letzten erfolgten Temperaturabgleichs für den aktuell angeschlossenen Sensor an.

Sensorverschleiß-
monitor

Der Sensorverschleißmonitor zeigt die Sensorbetriebszeit und die maximale Temperatur während der Betriebszeit, außerdem den Verschleiß und die prognostizierte Restlaufzeit.

Meldungen pH, Redox (ORP)

Meldungen pH, Redox

 Ausfall  Außerhalb der Spezifikation  Wartungsbedarf

Sehen Sie dazu auch Kapitel „Außerbetriebnahme“, S. 159

Nr.	Meldungstyp	Meldung / Hinweise
P008		Abgleichdaten: Gerät ausschalten (ca. 10 s). Wenn die Meldung weiterhin erscheint, Gerät einschicken.
P009		Firmware-Fehler: Gerät ausschalten (ca. 10 s). Firmware neu laden. Wenn die Meldung weiterhin erscheint, Gerät einschicken
P010		pH Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Sensor defekt, Kabel defekt, falscher Temperaturfühler gewählt, Temperaturfühler defekt.
P011		pH LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
P012		pH LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
P013		pH HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
P014		pH HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
P015		Temperatur Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel defekt.
P016		Temperatur LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
P017		Temperatur LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
P018		Temperatur HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
P019		Temperatur HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
P020		Redoxspannung Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: kein Redox-Sensor angeschlossen, Sensor falsch angeschlossen, Sensor defekt, Kabel defekt.
P021		Redoxspannung LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
P022		Redoxspannung LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
P023		Redoxspannung HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
P024		Redoxspannung HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
P025		rH Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: kein pH/Redox-Kombisensor angeschlossen, Sensor falsch angeschlossen, Kabel defekt.
P026		rH LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.

Meldungen pH, Redox (ORP)

Nr.	Meldungstyp	Meldung / Hinweise
P027		rH LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
P028		rH HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
P029		rH HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
P045		pH-Spannung Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Sensor defekt, Kabel defekt.
P046		mV LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
P047		mV LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
P048		mV HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
P049		mV HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
P060		Sensoface traurig: Steilheit
P061		Sensoface traurig: Nullpunkt
P062	parametrierbar	Sensoface traurig: Bezugsimpedanz
P063	parametrierbar	Sensoface traurig: Glasimpedanz
P064	parametrierbar	Sensoface traurig: Einstellzeit
P065		Sensoface traurig: Kalibriertimer
P069		Sensoface traurig: Calimatic (Npkt/Sth)
P070	parametrierbar	Sensoface traurig: Sensorverschleiß
P071		Sensoface traurig: ISFET-Leckstrom
P072		Sensoface traurig: ISFET-Arbeitspunkt
P074		Sensoface traurig: Nullpunktverschiebung Redox
P090		Puffertabelle fehlerhaft
P110	parametrierbar	CIP-Zähler: Parametrierte Anzahl von CIP-Zyklen wurde überschritten: Ggf. Sensor kalibrieren/justieren oder Sensor austauschen.
P111	parametrierbar	SIP-Zähler: Parametrierte Anzahl von SIP-Zyklen wurde überschritten: Ggf. Sensor kalibrieren/justieren oder Sensor austauschen.
P113	parametrierbar	Sensorbetriebszeit: Sensor austauschen.
P120		Falscher Sensor (Sensorkontrolle)
P121		Sensorfehler (Werksdaten): Sensor austauschen.
P122		Sensorspeicher (Kal.-Daten): Die Kalibrierdaten sind fehlerhaft: Sensor neu kalibrieren/justieren.
P123		Neuer Sensor, Justierung erforderlich

Meldungen pH, Redox (ORP)

Nr.	Meldungstyp	Meldung / Hinweise
P124		Sensordatum: Das Datum des Sensors ist nicht plausibel. Parametrierung überprüfen und ggf. anpassen.
P130	Info	SIP-Zyklus gezählt
P131	Info	CIP-Zyklus gezählt
P200		Störpegel am pH-Eingang
P201		Kal.-Temperatur: Die Kalibriertemperatur ist nicht zulässig: Kalibriertemperatur überprüfen. Angaben in Kapitel Kalibrierung beachten.
P202	Info	Kal: Puffer unbekannt
P203	Info	Kal: Gleiche Puffer
P204	Info	Kal: Puffer vertauscht
P205	Info	Kal: Sensor instabil: Bei der Kalibrierung wurde das Driftkriterium nicht eingehalten. Mögliche Ursachen: unsachgemäße Kalibrierung, Sensorkabel-/anschluss defekt, Sensor verschlissen. Sensor und Kalibrierung überprüfen und ggf. wiederholen. Ansonsten Sensor austauschen.
P206		Kal: Steilheit: Steilheit ist außerhalb der zulässigen Grenzen: Kalibrierung/Justierung wiederholen oder Sensor austauschen.
P207		Kal: Nullpunkt: Nullpunkt ist außerhalb der zulässigen Grenzen: Kalibrierung/Justierung wiederholen oder Sensor austauschen.
P208		Kal: Sensor Ausfall (Redoxkontrolle): Sensor austauschen.
P254	Info	Modul-Reset

Meldungen pH, Redox (ORP)

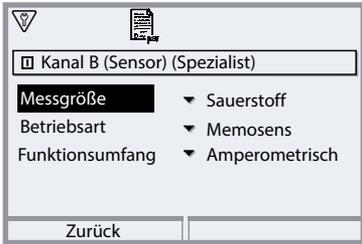
Nr.	Meldungstyp	Meldungen Verrechnungsblock PH / PH
A010	⊗	pH-Diff Messbereich: Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide pH-Werte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.
A011	⊗	pH-Diff LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
A012	⚠	pH-Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
A013	⚠	pH-Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
A014	⊗	pH-Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
A015	⊗	Temperatur-Diff Messbereich: Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide Temperaturwerte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.
A016	⊗	Temperatur-Diff LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
A017	⚠	Temperatur-Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
A018	⚠	Temperatur-Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
A019	⊗	Temperatur-Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
A020	⊗	Redox-Diff Messbereich: Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide Redoxwerte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.
A021	⊗	Redox-Diff LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
A022	⚠	Redox-Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
A023	⚠	Redox-Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
A024	⊗	Redox-Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
A045	⊗	pH-Spannung-Diff Messbereich: Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide pH-Spannungswerte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.
A046	⊗	pH-Spannung-Diff LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
A047	⚠	pH-Spannung-Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
A048	⚠	pH-Spannung-Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
A049	⊗	pH-Spannung-Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
A200	⚡	Parametrierung Verrechnungsblock

Parametrierung Oxy

Hinweis: Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

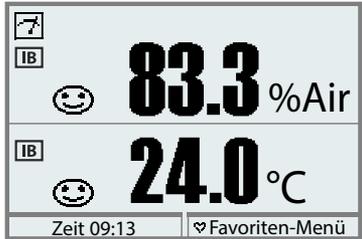
Hinweis: Die Sauerstoffmessung erfordert die TAN-Option FW4400-015:
Sauerstoffmessung im Sättigungs- und Spurenbereich

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Kanal ...: Messgröße: Sauerstoff Betriebsart: Memosens Funktionsumfang: Amperometrisch

Ein angeschlossener Memosens-Sensor meldet sich sofort auf dem Display:

	Automatisch werden alle sensor-typischen Parameter an das Messgerät übermittelt. Das betrifft zum Beispiel Messbereich, Nullpunkt und Steilheit des Sensors. Ohne jede weitere Parametrierung wird sofort gemessen, die Messtemperatur wird simultan erfasst. Vorgemessene Memosens-Sensoren können per "Plug&Measure" ohne Kalibrierung am Gerät sofort in Betrieb genommen werden.
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	In den Menüs, die einem Sensorkanal zugeordnet sind, werden oben rechts immer der jeweilige Kanal sowie der primäre Messwert und die gemessene Temperatur angezeigt.
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Parametrierung Oxy

Menüauswahl: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Oxy:

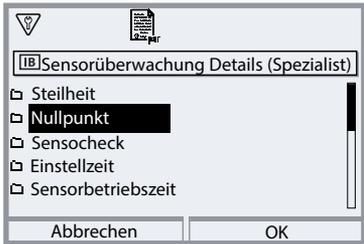
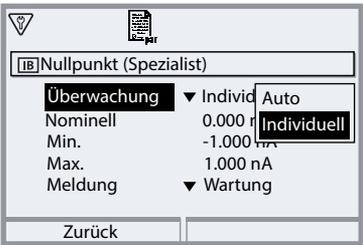
Parameter	Vorgabe	Auswahl / Bereich
Eingangsfiter		
Impulsunterdrückung	Schwach	Unterdrückung von Störimpulsen: Aus, Schwach, Mittel, Stark
Sensordaten		
Messung in	Flüssigkeiten	Flüssigkeiten, Gasen
Relative Feuchte	50.0 %	Bei Messung in Gasen
Sensoface	Aus	Aus, Ein
Sensorüberwachung Details (s. Seite 68)		Steilheit, Nullpunkt, Sensocheck, Einstellzeit, Sensorbetriebszeit, Sensorverschleiß, SIP-Zähler
Kal.-Voreinstellung		
Kalibriermodus	An Luft	Voreinstellung des Kalibriermodus: An Luft, In Wasser, Dateneingabe, Produkt, Nullpunkt, Temperatur
Produktkalibrierung	Sättigung %Air	Bei Auswahl „Produkt“: Sättigung %Air, Konz. (Liquid), Partialdruck
Kalibriertimer		
Überwachung	Aus	Aus, Auto: 720 h, Individuell
Druckkorrektur		
Ext. Drucktransmitter		
Drucktransmitter	Absolut	
Stromeingang	0 ... 20 mA	0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA
Anfang 0(4) mA	0000 mbar	xxxx mbar
Ende 20 mA	2000 mbar	xxxx mbar
Druck beim Messen		
Erfassung	Manuell	Manuell (Vorgabe 1013 mbar), Extern, AO 1 wenn PROFINET aktiv ist ¹⁾
Druck beim Kalibrieren		
Erfassung	Manuell	Manuell (Vorgabe 1013 mbar), Extern, AO 1 wenn PROFINET aktiv ist ¹⁾
Salzkorrektur		
Eingabe	Salinität	Salinität, Chlorinität, Leitfähigkeit (je nach Auswahl 0.00 g/kg bzw. 0.000 µS/cm) Bei Auswahl von Chlorinität/Leitfähigkeit wird die berechnete Salinität angezeigt.

Parametrierung Oxy

Parameter	Vorgabe	Auswahl / Bereich
Meldungen		
Meldungen Sättigung %Air 1)	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
Meldungen Sättigung %O ₂ 1)	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
Meldungen Konzentration	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
Meldungen Partialdruck	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel
Meldungen Temperatur	Aus	Aus, Gerätegrenzen max., Grenzen variabel

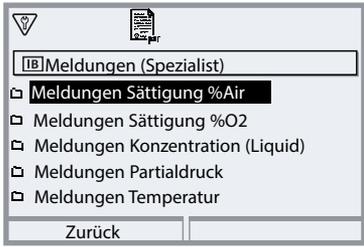
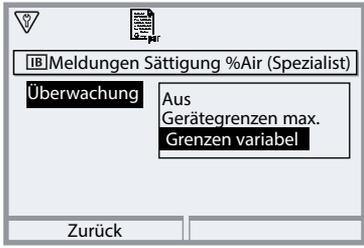
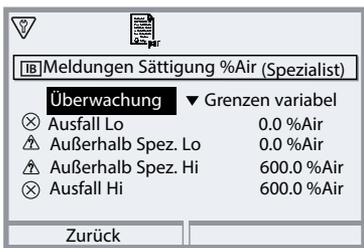
Parametrierung Oxy

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
	  	<p>Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Oxy... ▶ Sensordaten:</p> <p>Sensoface Die Sensoface-Piktogramme geben Diagnose-Hinweise auf Verschleiß und Wartungsbedarf des Sensors. Auf dem Display wird im Messmodus ein Piktogramm angezeigt (glücklicher, neutraler oder trauriger Smiley) entsprechend der kontinuierlichen Überwachung der Sensorparameter.</p> <p>Sensorüberwachung Details Sensorüberwachung Sensocheck ein-/ausschalten. Festlegen, ob Sensocheck eine Ausfall- oder Wartungsbedarf-Meldung generieren soll. Eingabemöglichkeit von individuellen Werten bis zum Auslösen einer Meldung. Auto: Die Parameter werden direkt vom Sensor ausgelesen oder vom System eingestellt, sie werden grau dargestellt und können nicht verändert werden. Individuell: Die Parameter müssen vom Anwender vorgegeben werden. Zusätzlich können Werte bis zum Auslösen einer Meldung vorgegeben werden für SIP-Zähler und Sensorbetriebszeit.</p>

Parametrierung Oxy

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
	  	<p>Meldungen Alle vom Messmodul ermittelten Parameter können Meldungen erzeugen.</p> <p>Gerätegrenzen max Meldungen werden erzeugt, wenn die Messgröße außerhalb des Messbereiches liegt. Das Symbol "Ausfall" erscheint im Display, der NAMUR-Kontakt Ausfall wird aktiviert (Modul BASE, Liefereinstellung: Kontakt K4, Ruhekontakt). Die Stromausgänge können eine 22-mA-Meldung ausgeben (parametrierbar), siehe Betriebsanleitung des Grundgeräts.</p> <p>Grenzen variabel Für die Meldungen „Ausfall“ bzw. „Außerhalb der Spezifikation“ können Ober- und Untergrenzen definiert werden, bei denen eine Meldung erzeugt wird.</p> <p>Displaysymbole Meldungen:</p> <ul style="list-style-type: none">  Ausfall (Limit Hi/Lo)  Außerhalb der Spezifikation (Hi/Lo)
		<p>Diagnose-Menü Wechseln Sie zum Diagnose-Menü, wenn die Symbole "Wartung" oder "Ausfall" im Display blinken. Die Meldungen werden im Menüpunkt "Meldungsliste" angezeigt.</p>

Kalibrierung / Justierung Oxy

Hinweis: Während der Kalibrierung ist der Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD) für den entsprechenden Kanal des Moduls aktiv. Die zugeordneten Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich wie parametrierter (Modul BASE).

Die Kalibrierdaten sind im Memosens-Sensor gespeichert, daher können Memosens-Sensoren fernab der Messstelle, z. B. in einem Labor gereinigt, regeneriert, kalibriert und justiert werden. In der Anlage werden Sensoren vor Ort durch justierte Sensoren ersetzt.

Kalibrierung: Feststellung der Abweichung ohne Verstellung

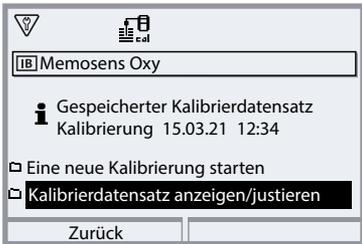
Justierung: Feststellung der Abweichung mit Verstellung

Kalibrierung / Justierung Oxy

Justierung

Eine Justierung ist die Übernahme der während einer Kalibrierung ermittelten Werte in den Sensor. Die während der Kalibrierung ermittelten Werte für Nullpunkt und Steilheit werden im Justierprotokoll eingetragen: Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Oxy ▶ Kal./Just.-Protokoll
Diese Werte sind bei der Berechnung der Messgrößen erst dann wirksam, wenn die Kalibrierung mit einer Justierung abgeschlossen wird.

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Spezialist Nach erfolgter Kalibrierung kann bei vorhandenen Zugriffsrechten sofort eine Justierung erfolgen: Softkey rechts: Justieren. Die ermittelten Werte werden zur Berechnung der Messgrößen übernommen.</p>
		<p>Bediener (ohne Spezialistenrechte) Nach der Kalibrierung Daten mit Softkey links: Kalibrieren speichern, in den Messmodus wechseln und Spezialisten informieren. Der Spezialist sieht alle Angaben zur letzten Kalibrierung bei erneutem Aufruf (Menü Kalibrierung, Modul auswählen) und kann die Werte übernehmen bzw. neu kalibrieren.</p>

Kalibrierung / Justierung Oxy

Erläuterungen zur Sauerstoff-Kalibrierung/-Justierung

Jeder Sauerstoffsensor hat eine individuelle Steilheit und einen individuellen Nullpunkt. Beide Werte ändern sich z. B. durch Alterung. Um eine ausreichende Messgenauigkeit bei der Sauerstoffmessung zu erzielen, muss eine regelmäßige Anpassung an die Sensordaten (Justierung) erfolgen.

Als „Steilheit“ wird der Sensorstromwert bei Luftsauerstoffsättigung, 25 °C/77 °F und 1013 mbar/14,69 psi bezeichnet: nA/100 %. Auf dem Display erscheint nur das Messwertzeichen „nA“.

Im technischen Sinne handelt es sich nicht um eine „Steilheit“, sondern um einen Kalibrierpunkt. Die Angabe des Werts soll eine Vergleichbarkeit des Sensors mit den Datenblattwerten ermöglichen.

Werden bei einer Sensorwartung von amperometrischen Sensoren der Elektrolyt, der Membrankörper oder beides gewechselt, muss dieser Wechsel im Wartungsmenü manuell bestätigt werden:

Wartung ▶ Modul MSU... ▶ Memosens Oxy ▶ Membrankörperwechsel

Nach jedem Membrankörperwechsel ist eine erneute Kalibrierung erforderlich. Diese Eingabe hat eine Auswirkung auf die Genauigkeit der Kalibrierung.

Kalibrierung / Justierung Oxy

Empfehlungen zur Kalibrierung

Empfehlenswert ist immer eine Kalibrierung an Luft. Luft ist – im Vergleich zu Wasser – ein leicht handhabbares, stabiles und damit sicheres Kalibriermedium. Allerdings muss der Sensor für eine Kalibrierung an Luft meist ausgebaut werden. In einigen Prozessen ist ein Ausbau des Sensors zum Kalibrieren nicht möglich. Hier muss direkt im Medium (z. B. unter Zuleitung von Begasungsluft) kalibriert werden.

Oft gebrauchte Kombination Messgröße / Kalibriermodus

Messung	Kalibrierung
Sättigung	Wasser
Konzentration	Luft

Hinweis: Darauf achten, dass die Temperatur des Sensors und die Temperatur der Kalibrierlösung nicht zu weit auseinander liegen. Idealerweise beträgt die Temperatur 25 °C/77 °F.

Bei Temperaturunterschied zwischen Kalibrier- und Messmedium benötigt der Sensor vor und nach dem Kalibrieren eine Angleichzeit von einigen Minuten im jeweiligen Medium, um stabile Messwerte zu liefern.

Die Art der Kalibrierdruckerfassung wird in der Parametrierung voreingestellt.

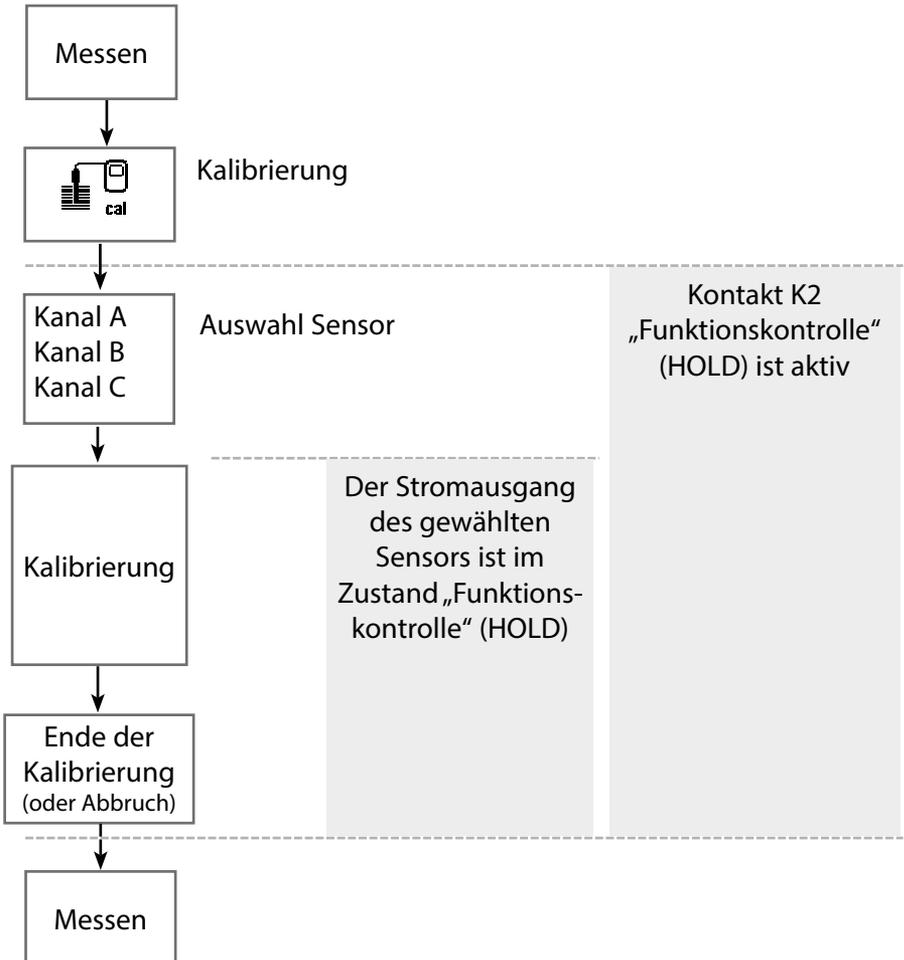
Parametrierung ▶ Modul MSU... ▶ Memosens Oxy ▶ Druckkorrektur ▶
Druck beim Kalibrieren

Hinweis: Amperometrische Sensoren müssen vor der Kalibrierung/Justierung ausreichend polarisiert sein. Die Angaben zum Sensor in der Betriebsanleitung des Sensors befolgen, damit die Kalibrierung weder verfälscht noch instabil ist.

Kalibrierung / Justierung Oxy

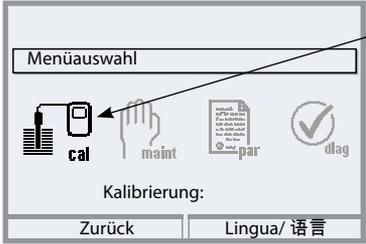
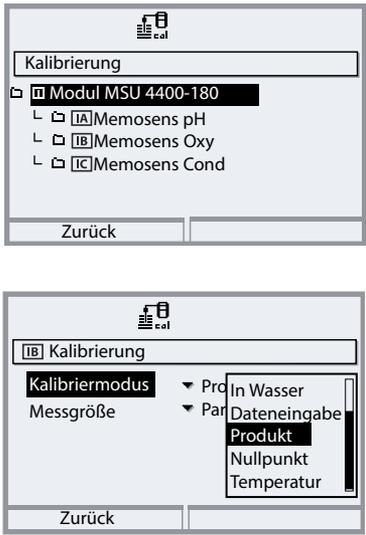
Funktionskontrolle (HOLD) beim Kalibrieren/Justieren

Verhalten der Signal- und Schaltausgänge beim Kalibrieren/Justieren



Kalibrierung / Justierung Oxy

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Kalibrierung aufrufen Taste menu: Menüauswahl. Kalibrierung mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen, Passcode 1147</p>
		<p>Für die Kalibrierung den gewünschten Sensorkanal auswählen.</p> <p>Möglichkeiten der Kalibrierung/ Justierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • An Luft (s. Seite 76) • In Wasser (s. Seite 78) • Dateneingabe (s. Seite 80) • Produkt (s. Seite 81) • Nullpunkt (s. Seite 83) • Temperatur (s. Seite 84)

Kalibrierung / Justierung Oxy

Kalibriermodus: An Luft

Die Steilheitskorrektur erfolgt mit dem Sättigungswert (100 % Luft), analog zur Sättigung von Wasser mit Luft. Da diese Analogie genau nur für wasserdampfgesättigte Luft (100 % relative Feuchte) gilt, oft aber mit Luft geringerer Feuchte kalibriert wird, wird als Vorgabewert zusätzlich die relative Feuchte der Kalibrierluft benötigt. Wenn die relative Feuchte der Kalibrierluft nicht bekannt ist, gelten näherungsweise folgende Richtwerte für eine hinreichend genaue Kalibrierung:

- Umgebungsluft: 50 % rel. Feuchte (mittlerer Wert)
- Flaschengas (synthetische Luft): 0 % rel. Feuchte

Kalibrierablauf

Hinweise: Die Sensormembran muss trocken sein. Während der Kalibrierung müssen Temperatur und Druck konstant bleiben. Bei Temperaturunterschied zwischen Kalibrier- und Messmedium benötigt der Sensor vor und nach dem Kalibrieren etwas Zeit, um sich anzugleichen.

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibrieremenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „An Luft“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Sensor aus dem Medium nehmen und reinigen.
03. Membran mit einem Papiertuch vorsichtig trocken tupfen.
04. Sensor an Luft mit bekannter Wasserdampfsättigung bringen, mit **enter** bestätigen.
 - ✓ Anzeige des ausgewählten Kalibriermediums (Luft)
05. Relative Feuchte eingeben, z. B.: Umgebungsluft: 50 %, Flaschengas: 0 %
06. Eingabe Kal.-Druck : Kalibrierdruck eingeben, falls „manuell“ parametrisiert wurde.
07. Starten mit **Softkey rechts: Weiter**
 - ✓ Driftkontrolle wird durchgeführt.

Angezeigt werden: Sensorstrom, Kalibriertemperatur, Kalibrierdruck und Einstellzeit.

Kalibrierung / Justierung Oxy

08. Beenden der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die ermittelten Kalibrierwerte zur Berechnung der Messwerte im Protos verwendet und zusätzlich im Memosens-Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Oxy

Kalibriermodus: In Wasser

Die Steilheitskorrektur erfolgt mit dem Sättigungswert (100 %) bezogen auf die Sättigung mit Luft.

Kalibrierablauf

Hinweis: Auf eine ausreichende Anströmung des Sensors achten. (Siehe Technische Daten des Sauerstoff-Sensors.)

Das Kalibriermedium muss sich im Gleichgewichtszustand mit Luft befinden. Der Sauerstoffaustausch zwischen Wasser und Luft läuft sehr langsam ab. Es dauert daher relativ lange, bis Wasser mit Luftsauerstoff gesättigt ist. Bei Temperaturunterschied zwischen Kalibrier- und Messmedium benötigt der Sensor vor und nach dem Kalibrieren eine Angleichzeit von einigen Minuten. Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „In Wasser“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Sensor aus dem Medium nehmen und reinigen.
03. Membran mit einem Papiertuch vorsichtig trocken tupfen.
04. Sensor in Kalibriermedium einbringen (luftgesättigtes Wasser), auf ausreichende Anströmung achten, mit **enter** bestätigen.
 - ✓ Anzeige des ausgewählten Kalibriermediums (luftgesättigtes Wasser)
05. Eingabe Kal.-Druck : Kalibrierdruck eingeben, falls „manuell“ parametrisiert wurde.
06. Starten mit **Softkey rechts: Weiter**.
 - ✓ Driftkontrolle wird durchgeführt.

Angezeigt werden: Sensorstrom, Kalibriertemperatur, Kalibrierdruck und Einstellzeit.

Die Wartezeit bis zur Stabilisierung des Sensorsignals kann mit **Softkey links: Beenden** verkürzt werden (ohne Driftkontrolle: reduzierte Genauigkeit der Kalibrierwerte). Die Einstellzeit gibt an, wie lange der Sensor braucht, bis das Sensorsignal stabil ist. Falls das Sensorsignal oder die gemessene Temperatur

Kalibrierung / Justierung Oxy

stark schwanken oder der Sensor nicht ausreichend polarisiert ist, wird der Kalibriervorgang nach ca. 2 Min. abgebrochen. In diesem Fall muss die Kalibrierung erneut gestartet werden. Wenn dies erfolgreich ist, dann den Sensor wieder in den Prozess einbringen. Darauf achten, dass die Temperatur des Sensors und die Temperatur der Kalibrierlösung nicht zu weit auseinander liegen. Idealerweise beträgt die Temperatur 25 °C/77 °F.

07. Beenden der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die ermittelten Kalibrierwerte zur Berechnung der Messwerte im Protos verwendet und zusätzlich im Memosens-Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Oxy

Kalibriermodus: Dateneingabe

Eingabe der Werte für Steilheit und Nullpunkt des Sensors, bezogen auf 25 °C/77 °F, 1013 mbar/14,69 psi.

Steilheit = Sensorstrom bei 100 % Luftsauerstoff, 25 °C/77 °F, 1013 mbar/14,69 psi

Kalibrierablauf

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Dateneingabe“ wählen, mit **enter** bestätigen.

02. Sensor ausbauen und vorgemessenen Sensor einbauen.

03. Weiter mit **Softkey rechts: Weiter**.

04. Die Messwerte für den Nullpunkt und die Steilheit eingeben.

✓ Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die ermittelten Kalibrierwerte zur Berechnung der Messwerte im Protos verwendet und zusätzlich im Memosens-Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Oxy

Kalibriermodus: Produkt

Wenn ein Ausbau des Sensors – z. B. aus Sterilitätsgründen – nicht möglich ist, kann die Steilheit des Sensors durch „Probennahme“ kalibriert werden. Dazu wird der aktuelle Messwert im Gerät gespeichert. Direkt danach wird an der Messstelle eine Probe entnommen. Der Vergleichswert wird in das Gerät eingegeben. Aus der Differenz zwischen Messwert und Vergleichswert errechnet Protos die Korrekturwerte des Sensors und korrigiert bei kleinen Sättigungswerten den Nullpunkt, bei großen Werten die Steilheit.

Kalibrierablauf

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibrieremenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Produkt“ wählen, mit **enter** bestätigen.
 - ✓ Messgröße Sättigung, Konzentration oder Partialdruck wie unter „Kal.-Voreinstellungen“ parametrisiert.
02. Bei Bedarf Messgröße ändern.
03. Probenentnahme vorbereiten.

ACHTUNG! Den Vergleichswert bei prozessnahen Temperatur- und Druckbedingungen messen.

04. Starten mit **Softkey rechts: Weiter**.
Die Produktkalibrierung erfolgt in 2 Schritten.

Schritt 1:

05. Probe entnehmen.
 - ✓ Messwert und Temperatur zum Zeitpunkt der Probennahme werden angezeigt.
06. Speichern mit **Softkey rechts: Speichern**

Kalibrierung / Justierung Oxy

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Kalibrierung	
Schritt 1: Probennahme [Speichern]	
Sättigung	80.3 %Air
Druck	1014 mbar
Temperatur	22.6°C
Laborwert eingeben [Eingabe]	
Eingabe	Speichern

Schritt 2: Laborwert liegt vor.

01. Produktkalibrierungsmenü erneut aufrufen.
02. Laborwert eingeben.
03. Mit **Softkey rechts: Weiter** bestätigen bzw. mit **Softkey links: Abbrechen** Kalibrierung wiederholen.

✓ Mit dem **Softkey rechts: Justieren** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messgrößen in das Gerät übernommen und im Sensor gespeichert.

Ausnahme: Probenwert kann vor Ort ermittelt und sofort eingegeben werden:
Softkey links: Eingabe.

Kalibrierung / Justierung Oxy

Kalibriermodus: Nullpunkt

Für die Spurenmessung unter 500 ppb wird eine Kalibrierung des Nullpunkts empfohlen.

Wird eine Nullpunkt-Korrektur durchgeführt, dann sollte der Sensor mindestens 10 ... 60 min im Kalibriermedium verbleiben (CO₂-haltige Medien mindestens 120 min), um möglichst stabile, driftfreie Werte zu erhalten. Das Gerät führt während der Nullpunkt-Korrektur keine Driftkontrolle durch.

Kalibrierablauf

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Nullpunkt“ wählen, mit **enter** bestätigen.

02. **Softkey rechts: Weiter** drücken.

✓ Die Nullpunkt-Korrektur wird durchgeführt.

Der gemessene Sensorstrom wird angezeigt.

03. Eingangstrom für den Nullpunkt eingeben.

04. **Softkey rechts: Weiter** drücken.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die ermittelten Kalibrierwerte zur Berechnung der Messwerte im Protos verwendet und zusätzlich im Memosens-Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Oxy

Kalibriermodus: Temperatur

Diese Funktion dient dazu, die individuelle Toleranz des Temperaturfühlers oder Leitungslängen abzugleichen, um die Genauigkeit der Temperaturmessung zu erhöhen. Der Abgleich erfordert eine genaue Messung der Prozesstemperatur mit einem kalibrierten Vergleichsthermometer. Der Messfehler des Vergleichsthermometers sollte unter 0,1 K liegen. Ein Abgleich ohne genaue Messung der Prozesstemperatur kann den angezeigten Messwert verfälschen.

Kalibrierablauf

01. Kalibriermodus „Temperatur“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Gemessene Prozesstemperatur eingeben, mit **enter** bestätigen
 - ✓ Der Temperatur-Offset wird angezeigt.
03. Mit **Softkey rechts: Speichern** den Temperaturfühler abgleichen.

Die Daten der aktuellen Justierung und der Temperatur-Offset können im Diagnosemenü abgerufen werden:

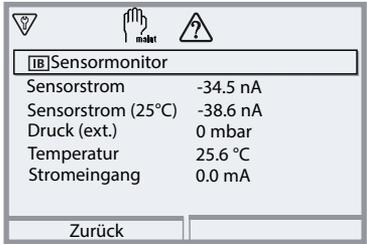
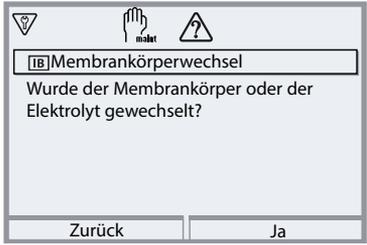
▶ Modul MSU... ▶ Memosens Oxy ▶ Temp.-Offset-Protokoll

Wartungsfunktionen Oxy

Hinweis: Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Die Stromausgänge und die Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung. Da sich das Gerät in der Funktionskontrolle (HOLD) befindet, können mithilfe bestimmter Medien der Sensor validiert und die Messwerte kontrolliert werden, ohne dass die Signalausgänge beeinflusst werden. Zum Beenden der Funktionskontrolle zurück in den Messmodus wechseln.

Menü	Display	Aktion
	  	<p>Wartung aufrufen Aus dem Messmodus heraus: Taste menu: Menüauswahl. Wartung (maint) mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen. Passcode (im Lieferzustand): 2958 Anschließend Modul und entsprechenden Sensor auswählen.</p> <p>Sensormonitor Während der Wartung ermöglicht es der Sensormonitor, den Sensor zu validieren, z. B. mit bestimmten Medien zu beaufschlagen und die Messwerte dabei zu kontrollieren.</p> <p>Membrankörperwechsel Werden bei einer Sensorwartung der Elektrolyt oder der Membrankörper eines Memosens-Sauerstoffsensors gewechselt, muss dies im Wartungsmenü mit „Ja“ bestätigt werden. Nach Bestätigung der durchgeführten Kontrolle wird der Kalibrierzähler für den Membrankörper „Kal. Membran“ auf „0“ zurückgesetzt. Siehe Abb. Sensorverschleißmonitor Seite 87.</p>

Diagnosefunktionen Oxy

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		Diagnose aufrufen Aus dem Messmodus heraus: Taste menu : Menüauswahl. Diagnose mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen.

Ausführliche Beschreibung der allgemeinen Diagnosefunktionen s. Betriebsanleitung des Grundgeräts.

Übersicht Diagnosefunktionen Oxy

Im Diagnosemodus können Sie ohne Unterbrechung der Messung folgende Untermenüs aufrufen:

Diagnose ▶ Modul MSU ...:

Moduldiagnose: Protos führt zyklisch im Hintergrund einen Geräteselbsttest durch. Die Ergebnisse können hier angezeigt werden.

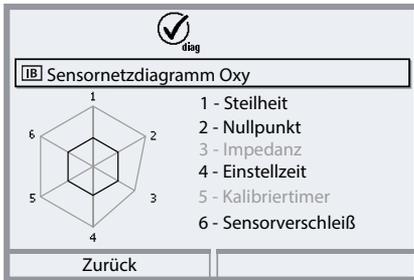
Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Oxy:

Untermenüs	Beschreibung
Sensorinformationen	Das Untermenü Sensorinformationen zeigt die Daten des aktuell angeschlossenen Memosens-Sensors, z. B. Hersteller, Bestell-Nr., Serien-Nr., Firmware- und Hardwareversion, letzte Kalibrierung, Betriebszeit.
Sensormonitor	Zu Diagnosezwecken werden im Sensormonitor die Rohmesswerte angezeigt.

Diagnosefunktionen Oxy

Untermenüs

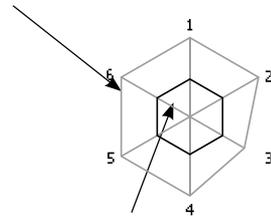
Sensornetzdiagramm Oxy



Beschreibung

Das Sensornetzdiagramm zeigt auf einen Blick den Zustand der Parameter des angeschlossenen Sensors, inklusive des Kalibriertimers. Nicht aktive Parameter werden grau dargestellt und auf 100 % gesetzt (z. B. ausgeschaltete Einstellzeit). Die Parameterwerte sollen zwischen äußerem (100 %) und innerem (50 %) Polygon liegen. Unterschreitet ein Wert das innere Polygon (< 50 %), blinkt ein Warnsignal.

„Äußerer Ring“: Wert innerhalb Toleranz



Kritischer Bereich – „innerer Ring“: Wert außerhalb Toleranz

Die Toleranzgrenzen (Radius des „inneren Kreises“) können individuell verändert werden. Siehe Parametrierung ▶ Sensordaten ▶ Sensorüberwachung Details.

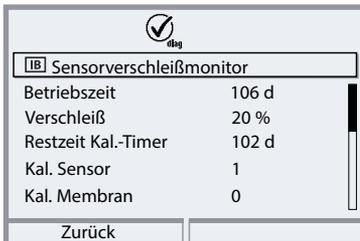
Kal.-/Just.-Protokoll Oxy

Das Kalibrier-/Justierprotokoll zeigt die Daten der letzten erfolgten Kalibrierung/Justierung des aktuell angeschlossenen Sensors an.

Temp.-Offset-Protokoll

Das Temp.-Offset-Protokoll zeigt die Daten des letzten erfolgten Temperaturabgleichs für den aktuell angeschlossenen Sensor an.

Sensorverschleißmonitor



Der Sensorverschleißmonitor zeigt die Sensorbetriebszeit und die maximale Temperatur während der Betriebszeit, außerdem den Verschleiß und die prognostizierte Restlaufzeit.

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Meldungen Oxy

Meldungen Oxy

 Ausfall  Außerhalb der Spezifikation  Wartungsbedarf

Sehen Sie dazu auch Kapitel „Außerbetriebnahme“, S. 159

Nr.	Meldungstyp	Meldung / Hinweise
D008		Abgleichdaten: Gerät ausschalten (ca. 10 s). Wenn die Meldung weiterhin erscheint, Gerät einschicken.
D009		Firmware-Fehler: Gerät ausschalten (ca. 10 s). Firmware neu laden. Wenn die Meldung weiterhin erscheint, Gerät einschicken
D010		Sättigung %Air Messbereich: Messbereich über- oder unterschritten oder Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel defekt.
D011		Sättigung %Air LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
D012		Sättigung %Air LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
D013		Sättigung %Air HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
D014		Sättigung %Air HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
D015		Temperatur Messbereich: Messbereich über- oder unterschritten oder Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel defekt.
D016		Temperatur LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
D017		Temperatur LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
D018		Temperatur HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
D019		Temperatur HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
D020		Konzentration Messbereich: Messbereich über- oder unterschritten oder Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel defekt.
D021		Konzentration LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
D022		Konzentration LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
D023		Konzentration HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
D024		Konzentration HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
D025		Partialdruck Messbereich: Messbereich über- oder unterschritten oder Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel defekt.
D026		Partialdruck LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
D027		Partialdruck LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.

Meldungen Oxy

Nr.	Meldungstyp	Meldung / Hinweise
D028		Partialdruck HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
D029		Partialdruck HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
D045		Sättigung %O2 Messbereich: Messbereich über- oder unterschritten oder Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel defekt.
D046		Sättigung %O2 LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
D047		Sättigung %O2 LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
D048		Sättigung %O2 HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
D049		Sättigung %O2 HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
D060		Sensoface traurig: Steilheit - Sensor neu justieren. - Elektrolyt kontrollieren/nachfüllen. - Sensor austauschen.
D061		Sensoface traurig: Nullpunkt - Sensor neu justieren. - Elektrolyt kontrollieren/nachfüllen. - Sensor austauschen.
D062	parametrierbar	Sensoface traurig: Sensocheck - Sensor neu justieren. - Sensor austauschen.
D063		Sensoface traurig: Einstellzeit - Elektrolyt kontrollieren/nachfüllen. - Sensor austauschen.
D064		Sensoface traurig: Kalibriertimer
D070	parametrierbar	Sensoface traurig: Sensorverschleiß Sensor ist verschlissen (100 %): - Sensor neu justieren. - Elektrolyt kontrollieren/nachfüllen. - Sensor austauschen.
D080		Sensorstrom Messbereich - Polarisationsspannung kontrollieren: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Oxy ▶ Sensordaten - Elektrolyt nachfüllen. - Neu kalibrieren/justieren.
D113	parametrierbar	Sensorbetriebszeit: Sensor austauschen.
D120		Falscher Sensor (Sensorkontrolle)
D121		Sensorfehler (Werksdaten): Sensor austauschen.
D122		Sensorspeicher (Kal.-Daten): Die Kalibrierdaten sind fehlerhaft: Sensor neu kalibrieren/justieren.
D123		Neuer Sensor, Justierung erforderlich

Meldungen Oxy

Nr.	Meldungstyp	Meldung / Hinweise
D124		Sensordatum: Das Datum des Sensors ist nicht plausibel. Parametrierung überprüfen und ggf. anpassen.
D200		Temp O2-Konz/Sat: Die Temperatur ist außerhalb des gültigen Messbereichs für Sauerstoff-Konzentration/-Sättigung.
D201		Kal.-Temperatur: Die Kalibriertemperatur ist nicht zulässig: Kalibriertemperatur überprüfen. Angaben in Kapitel Kalibrierung beachten.
D203	Info	Kal.: Gleiche Medien
D204	Info	Kal.: Medien vertauscht
D205	Info	Kal.: Sensor instabil: Bei der Kalibrierung wurde das Driftkriterium nicht eingehalten. Mögliche Ursachen: unsachgemäße Kalibrierung, Sensorkabel/-anschluss defekt, Sensor verschlissen. Sensor und Kalibrierung überprüfen und ggf. wiederholen. Ansonsten Sensor austauschen.
D254	Info	Modul-Reset

Meldungen Oxy

Nr.	Meldungstyp	Meldungen Verrechnungsblock Oxy / Oxy
H010	⊗	Sättigung %AIR -Diff Messbereich: Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide Sättigungswerte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.
H011	⊗	Sättigung %AIR-Diff LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
H012	⚠	Sättigung %AIR -Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
H013	⚠	Sättigung %AIR -Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
H014	⊗	Sättigung %AIR -Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
H015	⊗	Temperatur-Diff Messbereich: Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide Temperaturwerte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.
H016	⊗	Temperatur-Diff LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
H017	⚠	Temperatur-Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
H018	⚠	Temperatur-Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
H019	⊗	Temperatur-Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
H020	⊗	Konz. (Liquid)-Diff Messbereich: Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide Konzentrationswerte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.
H021	⊗	Konz. (Liquid)-Diff LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
H022	⚠	Konz. (Liquid)-Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
H023	⚠	Konz. (Liquid)-Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
H024	⊗	Konz. (Liquid)-Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
H045	⊗	Sättigung %O2-Diff Messbereich: Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide Sättigungswerte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.
H046	⊗	Sättigung %O2-Diff LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
H047	⚠	Sättigung %O2-Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
H048	⚠	Sättigung %O2-Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
H049	⊗	Sättigung %O2-Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
H090	⊗	Konz. (Gas)-Diff Messbereich (Messung in Gasen): Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide Konzentrationswerte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.

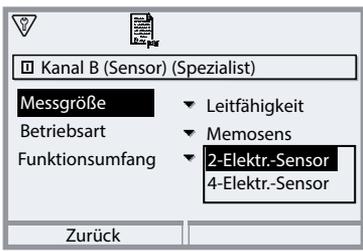
Meldungen Oxy

Nr.	Meldungstyp	Meldungen Verrechnungsblock Oxy / Oxy
H091		Konz. (Gas)-Diff LO_LO Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
H092		Konz. (Gas)-Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
H093		Konz. (Gas)-Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
H094		Konz. (Gas)-Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
H200		Parametrierung Verrechnungsblock

Parametrierung Cond

Hinweis: Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Kanal ...: Messgröße: Leitfähigkeit Betriebsart: Memosens Funktionsumfang: 2-Elektroden-Sensor oder 4-Elektroden-Sensor</p>
<p>Ein angeschlossener Memosens-Sensor meldet sich sofort auf dem Display:</p>		
		<p>Automatisch werden alle sensortypischen Parameter an das Messgerät übermittelt. Ohne jede weitere Parametrierung wird sofort gemessen, die Messtemperatur wird simultan erfasst. Vorgemessene Memosens-Sensoren können per "Plug&Measure" ohne Kalibrierung am Gerät sofort in Betrieb genommen werden.</p>
		<p>In den Menüs, die einem Sensorkanal zugeordnet sind, werden oben rechts immer der jeweilige Kanal sowie der primäre Messwert und die gemessene Temperatur angezeigt.</p>

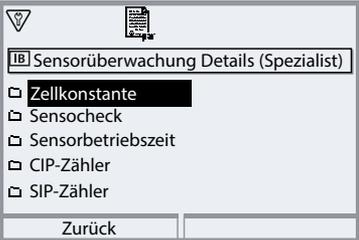
Parametrierung Cond

Menüauswahl: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond:

Parameter	Vorgabe	Auswahl / Bereich
Eingangsfiler		
Impulsunterdrückung	Aus	Unterdrückung von Störimpulsen ein-/ausschalten.
Sensordaten		
Sensoface	Ein	Ein, Aus
Sensorüberwachung Details (s. Seite 95) • Zellkonstante • Sensocheck • Sensorbetriebszeit • CIP-Zähler • SIP-Zähler	Auto Aus Aus Aus Aus	Auto, Individuell Aus, Ein Aus, Individuell (max. 9999 d) Aus, Individuell Aus, Individuell
Kal.-Voreinstellung		
Kalibriermodus	Automatik	Voreinstellung des Kalibriermodus: Automatik, Manuell, Produkt, Einbaufaktor (4-Elektroden-Sensor), Dateneingabe, Temperatur
Kal.-Lösung	NaCl Sat	Bei Automatik: Auswahl der Kalibrierlösung: NaCl 0.01 m: 1183 µS/cm NaCl 0.1 m: 10,683 mS/cm NaCl Sat: 251.3 mS/cm KCl 0.01 m: 1413 µS/cm KCl 0.1 m: 12.88 mS/cm KCl 1m: 111.80 mS/cm
Produktkalibrierung	Leitfähigkeit	Leitfähigkeit, Konzentration (mit TAN-Option FW4400-009)
Leitfähigkeit	Ohne TK	Ohne TK, Mit TK
TK Messmedium (s. Seite 97)		
Temperaturkompensation	Aus	Aus, Linear, EN27888, Reinstwasser (mit TAN-Option FW4400-008)
Konzentration (s. Seite 99)		
Konzentration	Aus	Aus, Ein
TDS (s. Seite 97)		
TDS-Funktion	Aus	Aus, Ein (Voreinstellung 1.00)
USP (s. Seite 98)		
USP-Funktion	Aus	Aus, Ein
Meldungen (s. Seite 101)		
Meldungen	Temperatur: Gerätegrenzen max.	Leitfähigkeit, spezif. Widerstand, Konzentration, Temperatur, Salinität, TDS. Für alle Überwachung einstellbar: Aus, Gerätegrenzen max. bzw. variabel)

Parametrierung Cond

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Sensordaten Memosens-Sensoren liefern die relevanten Sensordaten automatisch. Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond ▶ Sensordaten:</p> <p>Sensoface Die Sensoface-Piktogramme geben Diagnose-Hinweise auf Verschleiß und Wartungsbedarf des Sensors. Auf dem Display wird im Messmodus ein Piktogramm angezeigt (glücklicher, neutraler oder trauriger Smiley) entsprechend der kontinuierlichen Überwachung der Sensorparameter.</p> <p>Sensorüberwachung Details Sensorüberwachung Sensocheck ein-/ausschalten. Festlegen, ob Sensocheck eine Ausfall- oder Wartungsbedarf-Meldung generieren soll. Eingabemöglichkeit von individuellen Werten bis zum Auslösen einer Meldung Auto: Die Parameter werden direkt vom Sensor ausgelesen oder vom System eingestellt, sie werden grau dargestellt und können nicht verändert werden. Individuell: Die Parameter müssen vom Anwender vorgegeben werden.</p>

Parametrierung Cond

CIP-Zähler/SIP-Zähler

CIP-/SIP-Zyklen dienen der Reinigung bzw. Sterilisation der medienberührten Teile im Prozess. Je nach Anwendung wird mit einer Chemikalie (alkalische Lösung, Wasser) oder mit mehreren Chemikalien (alkalische Lösung, Wasser, saure Lösung, Wasser) gearbeitet.

- CIP-Temperatur > 55 °C / 131 °F
- SIP-Temperatur > 115 °C / 239 °F

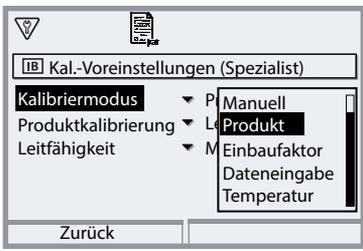
Das Zählen von Reinigungs- (Cleaning In Place) oder Sterilisierungszyklen (Sterilization In Place) bei eingebautem Sensor trägt zur Messung der Belastung des Sensors bei, z. B. bei Anwendungen in der Biotechnologie.

Hinweis: Wenn generell bei hohen Temperaturen (> 55 °C / 131 °F) gemessen wird, sollten die Zähler ausgeschaltet werden.

Bei eingeschaltetem CIP-/SIP-Zähler kann eine maximale Anzahl von Zyklen eingegeben werden. Das Erreichen des vorgegebenen Zählerstands kann durch eine Meldung signalisiert werden.

Hinweis: Der Eintrag von CIP- bzw. SIP-Zyklen in das Logbuch erfolgt erst 2 Stunden nach dem Beginn, um zu gewährleisten, dass es sich um einen abgeschlossenen Zyklus handelt.

Voreinstellungen zur Kalibrierung

Menü	Display	Aktion
	<p>Die Kalibriervoreinstellungen können in der Parametrierung festgelegt oder direkt vor der Kalibrierung im Kalibriermenü verändert werden.</p> <p>Parametrierung ▶ Memosens Cond... ▶ Kal.-Voreinstellungen:</p> <p>Kalibriermodus: Voreinstellung des Kalibriermodus, z. B. Automatik, Manuell, Produkt, Einbaufaktor, Dateneingabe, Temperatur Je nach Kalibriermodus ergeben sich weitere Auswahlmöglichkeiten.</p> <p>Automatik: Auswahl der Kalibrierlösung Produktkalibrierung: Leitfähigkeit/Konzentration¹⁾ Leitfähigkeit: ohne/mit Temperaturkompensation Konzentration: Auswahl des Mediums</p>	

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Parametrierung Cond

Temperaturkompensation des Messmediums

Zur Auswahl für die Temperaturkompensation stehen:

- Aus
- Linear (Eingabe Temperaturkoeffizient TK)
- EN 27888 (natürliche Wässer)
- Reinstwasser (mit unterschiedlichen Spurenverunreinigungen)

Spurenverunreinigungen bei Reinstwasser (mit TAN-Option FW4400-008)

NaCl	Neutrales Reinstwasser, bei Leitfähigkeitsmessung in der Wasseraufbereitung hinter Mischbettfilter
HCl	Saures Reinstwasser, bei Leitfähigkeitsmessung hinter Kationenfilter
NH ₃	Ammoniakalisches Reinstwasser
NaOH	Alkalisches Reinstwasser

Hinweis: Wenn die TK-Korrektur für Messmedium eingeschaltet ist, erscheint im Messmodus „TK“ im Display.

TDS-Funktion

TDS (Total Dissolved Solids) = Masse der gelösten Stoffe, die Einfluss auf die Leitfähigkeit haben

Die TDS-Funktion bietet eine schnelle Methode zur Bestimmung des Abdampfdruckstands von Wässern. Hierzu muss ein TDS-Faktor eingegeben werden.

Der Faktor setzt die gemessene Leitfähigkeit einfach linear ins Verhältnis zum Abdampfdruckstand. Er hängt von der Zusammensetzung des Mediums ab und muss vom Anwender empirisch bestimmt werden.

USP-Funktion (Cond)

Überwachung von Reinstwasser in der pharmazeutischen Industrie

Die Leitfähigkeit von Reinstwasser in der pharmazeutischen Industrie kann nach der Richtlinie „USP“ (U.S. Pharmacopeia), Anhang 5, Abschnitt 645 „Water Conductivity“ online überwacht werden. Dazu wird die Leitfähigkeit ohne Temperaturkompensation gemessen und mit Grenzwerten verglichen. Das Wasser ist ohne weitere Prüfschritte verwendbar, wenn die Leitfähigkeit unterhalb des USP-Grenzwerts liegt.

USP-Funktion parametrieren

Der USP-Wert kann als Messgröße USP% zur Ausgabe parametrieren werden (Display, Stromausgang, Grenzwert, Messwertrecorder)

Die Einstellungen werden im Untermenü USP vorgenommen:

Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond ▶ USP

Reduzierter Grenzwert: Der USP-Grenzwert kann bis auf 10 % reduziert werden.

Überwachung: Auswahl, ob und wie eine Überschreitung der Grenzwerte angezeigt werden soll.

- | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aus | Es erfolgt keine Meldung, der Parameter wird allerdings trotzdem im Diagnosemenü angezeigt. |
| Ausfall | Bei Grenzwertüberschreitung erfolgt eine Ausfallmeldung, das entsprechende NAMUR-Symbol wird angezeigt. |
| Wartung | Bei Grenzwertüberschreitung erfolgt eine Wartungsbedarf-Meldung, das entsprechende NAMUR-Symbol wird angezeigt. |

USP-Funktion: Schaltkontakt festlegen

Die USP-Funktion kann auch einem Schaltkontakt zugeordnet werden:

Parametrierung ▶ Modul BASE ... ▶ Kontakt K... ▶ Verwendung: USP-Ausgang

Darstellung der USP-Funktion im Diagnose-Menü

Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond ▶ USP-Funktion

Darstellung des USP-Grenzwerts, des reduzierten Grenzwerts und der Leitfähigkeit.

Konzentration (Cond)

Hinweis: Die Konzentrationsbestimmung erfordert die Aktivierung der TAN-Option FW4400-009.

Aus den gemessenen Leitfähigkeits- und Temperaturwerten wird die Stoffkonzentration in Gewichtsprozent (Gew%) für H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , NaOH , NaCl und Oleum bestimmt. Konzentrationsverläufe s. Seite 174.

Voraussetzungen zur Konzentrationsbestimmung

Für eine zuverlässige Konzentrationsbestimmung müssen folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Die Grundlage der Konzentrationsberechnung ist das Vorliegen eines reinen Zweistoffgemisches (z. B. Wasser-Salzsäure). Bei Anwesenheit anderer gelöster Stoffe, z. B. von Salzen, werden falsche Konzentrationswerte vorgetäuscht.
- Im Bereich kleiner Kurvensteigungen (z. B. an den Bereichsgrenzen) können kleine Änderungen des Leitfähigkeitswerts großen Konzentrationsänderungen entsprechen. Dies führt unter Umständen zu einer unruhigen Anzeige des Konzentrationswerts.
- Da der Konzentrationswert aus den gemessenen Leitfähigkeits- und Temperaturwerten berechnet wird, kommt einer genauen Temperaturmessung große Bedeutung zu. Daher ist auch auf thermisches Gleichgewicht zwischen Leitfähigkeitssensor und Messmedium zu achten.

Die Einstellungen werden im Untermenü Konzentration vorgenommen:

Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond ▶ Konzentration

01. Konzentration : Ein

02. Medium auswählen:

NaCl (0-28 %), HCl (0-18 %), NaOH (0-24 %), H_2SO_4 (0-37 %), HNO_3 (0-30 %),
 H_2SO_4 (89-99 %), HCl (22-39 %), HNO_3 (35-96 %), H_2SO_4 (28-88 %),
 NaOH (15-50 %), Oleum (12-45 %), Tabelle

Sie können für den Konzentrationswert Grenzen für eine Warnungs- und Ausfallmeldung parametrieren:

Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond ▶ Meldungen ▶

Meldungen Konzentration

Konzentration (Cond)

Vorgabe einer speziellen Konzentrationslösung für die Leitfähigkeitsmessung

Für eine kundenspezifische Lösung können 5 Konzentrationswerte A-E in einer Matrix mit 5 vorzugebenden Temperaturwerten 1-5 eingegeben werden. Dazu werden zuerst die 5 Temperaturwerte eingegeben, anschließend die zugehörigen Leitfähigkeitswerte für jede der Konzentrationen A-E.

Diese Lösungen stehen dann zusätzlich zu den fest vorgegebenen Standard-Lösungen unter der Bezeichnung "Tabelle" zur Verfügung.

Die Einstellungen werden in der Systemsteuerung im Untermenü Konzentrationstabelle vorgenommen:

Parametrierung ▶ Systemsteuerung ▶ Konzentrationstabelle:

01. Temperatur 1 bis 5 eingeben.

02. Werte für Konzentration A-E temperaturrichtig eingeben.

Hinweise: Die Temperaturen müssen steigend sein (Temp. 1 ist die kleinste, Temp. 5 die größte Temperatur).

Die Konzentrationen müssen steigend sein (Konz. A ist die kleinste, Konz. E die größte Konzentration).

Die Tabellenwerte A1 ... E1, A2 ... E2 usw. müssen innerhalb der Tabelle alle steigend oder fallend sein.

Es dürfen keine Wendepunkte existieren.

Falsche Tabelleneinträge werden mit einem Ausrufezeichen im roten Dreieck markiert.

Die verwendete Tabelle hat die Form einer 5x5-Matrix:

	Konz. A	Konz. B	Konz. C	Konz. D	Konz E
Temp. 1	A1	B1	C1	D1	E1
Temp. 2	A2	B2	C2	D2	E2
Temp. 3	A3	B3	C3	D3	E3
Temp. 4	A4	B4	C4	D4	E4
Temp. 5	A5	B5	C5	D5	E5

Die Auswahl der Konzentrationstabelle erfolgt im Menü:

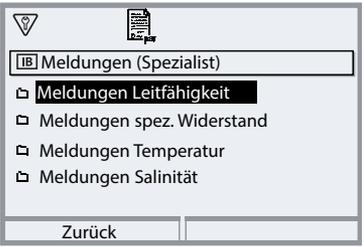
Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond ▶ Kal.-Voreinstellungen

Kalibriermodus : Automatik

Kal.-Lösung : Tabelle

Parametrierung Cond

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
	 	<p>Meldungen Alle vom Messmodul ermittelten Parameter können Meldungen erzeugen.</p> <p>Gerätegrenzen max. Meldungen werden erzeugt, wenn die Messgröße außerhalb des Messbereiches liegt. Das Symbol „Ausfall“ erscheint im Display, der NAMUR-Kontakt Ausfall wird aktiviert (Modul BASE, Werkseinstellung: Kontakt K4, Ruhekontakt). Die Stromausgänge können eine 22-mA-Meldung ausgeben (parametrierbar), s. Betriebsanleitung des Grundgeräts.</p> <p>Grenzen variabel Für die Meldungen „Ausfall“ bzw. „Außerhalb der Spezifikation“ können Ober- und Untergrenzen definiert werden, bei denen eine Meldung erzeugt wird.</p> <p>Displaysymbole Meldungen:</p> <ul style="list-style-type: none">  Ausfall (Limit Hi/Lo)  Außerhalb der Spezifikation (Hi/Lo)
		<p>Diagnose-Menü Wechseln Sie zum Diagnose-Menü, wenn die Symbole „Wartung“ oder „Ausfall“ im Display blinken. Die Meldungen werden im Menüpunkt „Meldungsliste“ angezeigt.</p>

pH-Wert-Berechnung (Cond)

Hinweis: 2 Leitfähigkeitssensoren erforderlich

pH-Wert-Berechnung aus Doppel-Leitfähigkeitsmessung

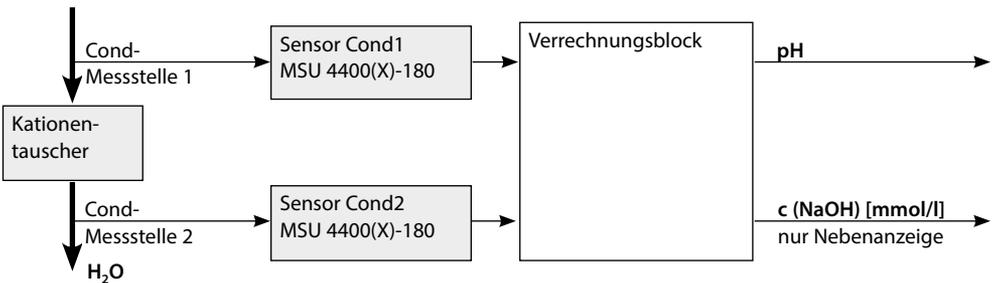
Bei der Überwachung von Kesselspeisewasser in Kraftwerken lässt sich aus einer Doppel-Leitfähigkeitsmessung der pH-Wert errechnen. Hierzu wird der Leitwert des Kesselspeisewassers vor und nach dem Ionenaustauscher gemessen. Diese häufig angewandte Methode der indirekten pH-Wert-Messung ist relativ wartungsarm und hat folgenden Vorteil:

Eine reine pH-Wert-Messung in Reinstwasser ist sehr kritisch.

Kesselspeisewasser ist ein ionenarmes Medium. Das erfordert den Einsatz einer Spezialelektrode, die laufend kalibriert werden muss und in der Regel keine hohe Standzeit besitzt.

Funktion

Zur Leitfähigkeitsmessung vor und nach dem Ionenaustauscher werden zwei Leitfähigkeitssensoren angeschlossen. Aus den beiden berechneten Leitfähigkeitsmesswerten werden über einen "Verrechnungsblock" entsprechend der unten angeführten Berechnungsformeln die Konzentration an Natronlauge und der pH-Wert ermittelt:



Berechnung der Konzentration an Natronlauge / pH-Wert:

$$c(\text{NaOH}) = \frac{\text{Cond1} - 1/3 \text{ Cond2}}{243}$$

$$\text{pH} = 11 + \log[c(\text{NaOH})]$$

Beschreibung der Verrechnungsblöcke siehe Betriebsanleitung des Grundgeräts.

pH-Wert-Berechnung (Cond)

Empfohlene pH-Bereiche:

10 ± 0,2 für < 136 bar Betriebsüberdruck bzw.

9,5 ± 0,2 für > 136 bar Betriebsüberdruck

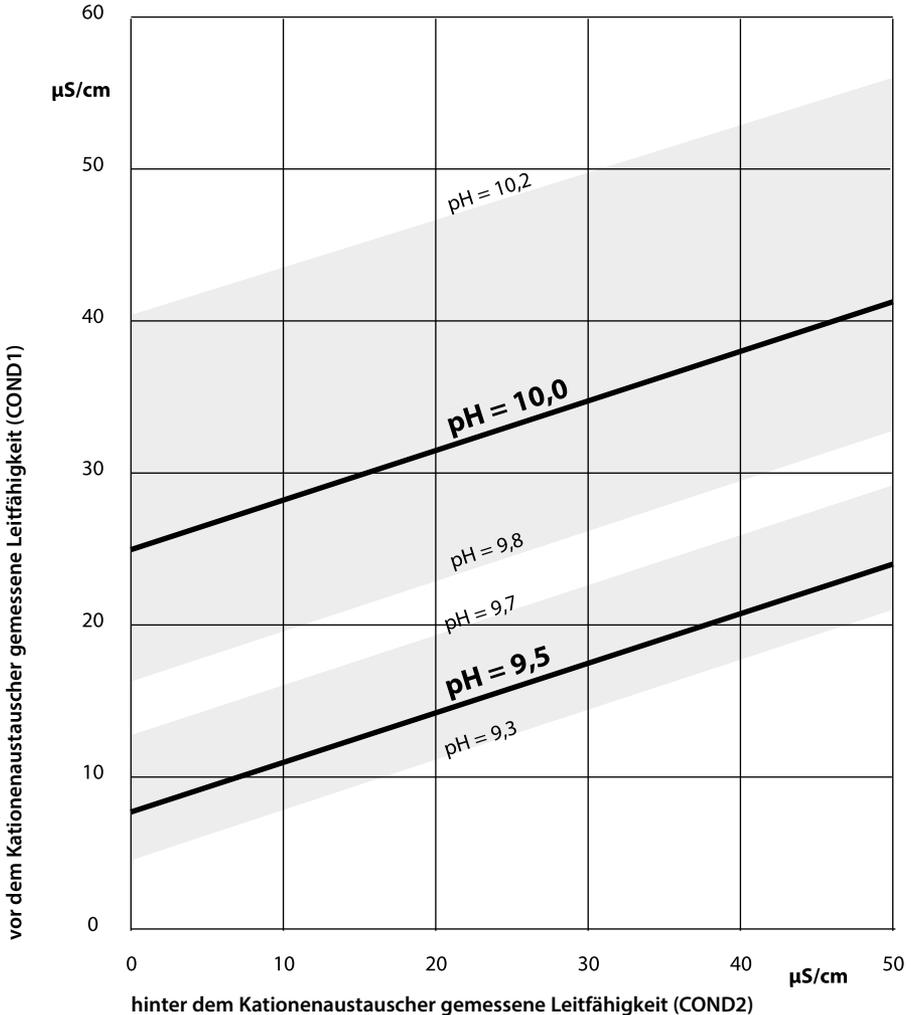


Abbildung:

Konditionierung des Kesselwassers von Naturumlaufkesseln mit Natriumhydroxid. Zusammenhang zwischen dem pH-Wert und der vor bzw. hinter dem Kationenaustauscher gemessenen Leitfähigkeit.

Quelle: Anhang zur VGB-Richtlinie für Kesselspeisewasser, Kesselwasser und Dampf von Dampferzeugern über 68 bar zulässigem Betriebsüberdruck (VGB-R 450 L, Ausgabe 1988)

Kalibrierung / Justierung Cond

Hinweis: Während der Kalibrierung ist der Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD) für den entsprechenden Kanal des Moduls aktiv. Die zugeordneten Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich wie parametrierter (Modul BASE).

Die Kalibrierdaten sind im Memosens-Sensor gespeichert, daher können Memosens-Sensoren fernab der Messstelle, z. B. in einem Labor gereinigt, regeneriert, kalibriert und justiert werden. In der Anlage werden Sensoren vor Ort durch justierte Sensoren ersetzt.

Kalibrierung: Feststellung der Abweichung ohne Verstellung

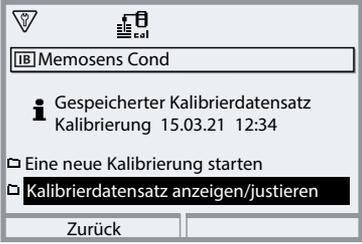
Justierung: Feststellung der Abweichung mit Verstellung

Kalibrierung / Justierung Cond

Justierung

Eine Justierung ist die Übernahme der während einer Kalibrierung ermittelten Werte in den Sensor. Die während der Kalibrierung ermittelten Werte für Nullpunkt und Steilheit werden im Justierprotokoll eingetragen:
 Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond ▶ Kal./Just.-Protokoll
 Diese Werte sind bei der Berechnung der Messgrößen erst dann wirksam, wenn die Kalibrierung mit einer Justierung abgeschlossen wird.

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Spezialist Nach erfolgter Kalibrierung kann bei vorhandenen Zugriffsrechten sofort eine Justierung erfolgen: Softkey rechts: Justieren. Die ermittelten Werte werden zur Berechnung der Messgrößen übernommen.</p>
		<p>Bediener (ohne Spezialistenrechte) Nach der Kalibrierung Daten mit Softkey links: Kalibrieren speichern, in den Messmodus wechseln und Spezialisten informieren. Der Spezialist sieht alle Angaben zur letzten Kalibrierung bei erneutem Aufruf (Menü Kalibrierung, Modul auswählen) und kann die Werte übernehmen bzw. neu kalibrieren.</p>

Kalibrierung / Justierung Cond

Erläuterungen zur Kalibrierung/Justierung mit 2-/4-Elektroden-Sensoren

Jeder Leitfähigkeitssensor besitzt eine individuelle Zellkonstante. Je nach Konstruktion der Sensoren kann die Zellkonstante in einem weiten Bereich variieren. Da der Leitfähigkeitswert aus dem gemessenen Leitwert und der Zellkonstante errechnet wird, muss die Zellkonstante dem Gerät bekannt sein. Bei der Kalibrierung oder Sensoranpassung wird entweder die bekannte (aufgedruckte) Zellkonstante des verwendeten Leitfähigkeitssensors in das Gerät eingegeben oder diese automatisch durch Messung einer Kalibrierlösung mit bekannter Leitfähigkeit ermittelt.

Hinweise zur Kalibrierung

- Nur frische Kalibrierlösungen verwenden.
- Die verwendete Kalibrierlösung muss parametrierung sein.
- Die Genauigkeit der Kalibrierung hängt entscheidend von der genauen Erfassung der Kalibrierlösungstemperatur ab. Anhand der gemessenen oder eingegebenen Temperatur ermittelt Protos den Sollwert der Kalibrierlösung aus einer gespeicherten Tabelle.
- Einstellzeit des Temperaturfühlers beachten.
- Zur genauen Bestimmung der Zellkonstante vor der Kalibrierung den Temperatursgleich von Temperaturfühler und Kalibrierlösung abwarten.

Da die Zellkonstante fertigungsbedingten Schwankungen unterliegt, empfiehlt es sich, den ausgebauten Sensor mit einer Kalibrierlösung (z. B. NaCl gesättigt) zu kalibrieren. Die Zellkonstanten der Sensoren sind – insbesondere bei Streufeldsensoren – von der Einbaugeometrie abhängig:

- Bei freiem Einbau des Sensors (Mindestabstände überschritten) kann die in den technischen Daten angegebene Zellkonstante direkt eingegeben werden: Kalibriermodus „Dateneingabe“
- Bei beengtem Einbau (Mindestabstände unterschritten) ist der Sensor in eingebautem Zustand zu justieren, da sich die resultierende Zellkonstante verändert hat: Kalibriermodus „Produkt“

Kalibrierung / Justierung Cond

Temperaturkompensation während der Kalibrierung

Der Leitfähigkeitswert der Kalibrierlösung ist temperaturabhängig. Bei der Kalibrierung muss daher die Temperatur der Kalibrierlösung bekannt sein, um den tatsächlichen Wert aus der Leitfähigkeitstabelle entnehmen zu können.

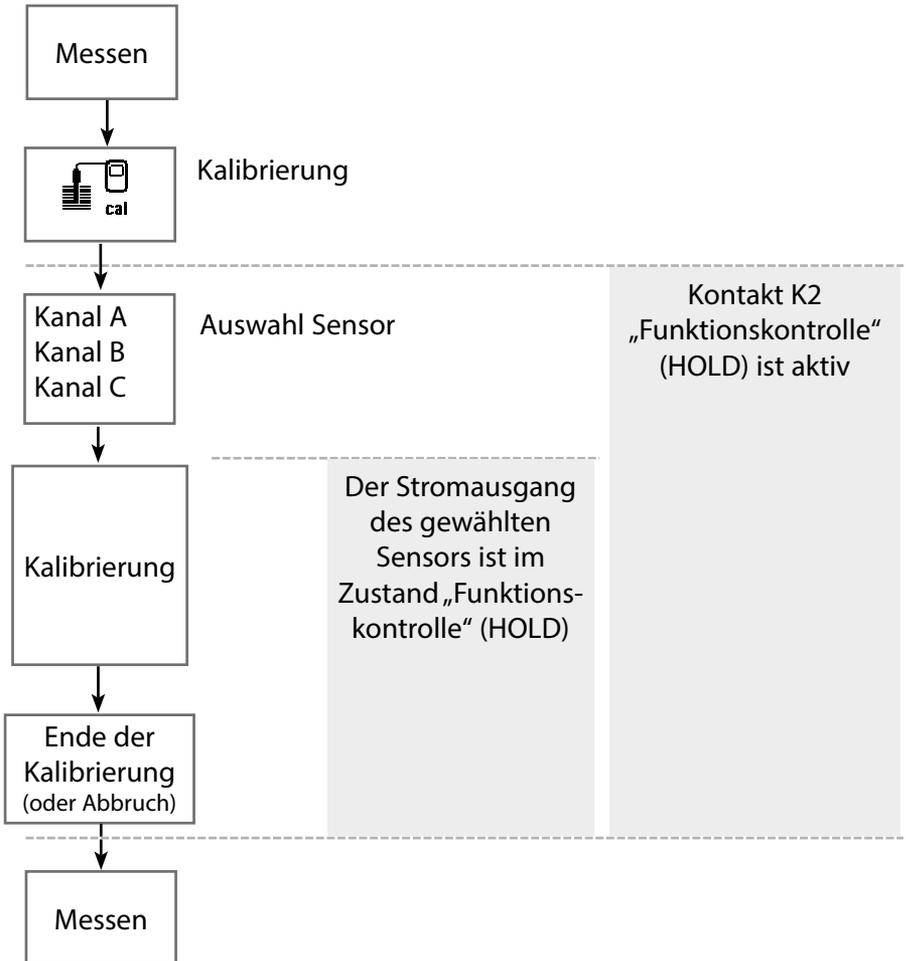
Automatische Temperaturkompensation

Protos misst die Temperatur der Kalibrierlösung mit dem im Memosens-Sensor integrierten Temperaturfühler.

Kalibrierung / Justierung Cond

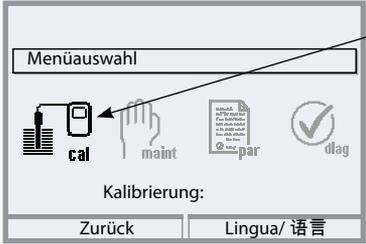
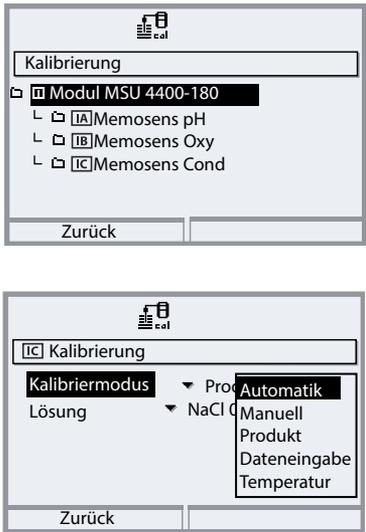
Funktionskontrolle (HOLD) beim Kalibrieren/Justieren

Verhalten der Signal- und Schaltausgänge beim Kalibrieren/Justieren



Kalibrierung / Justierung Cond

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Kalibrierung aufrufen Taste menu: Menüauswahl. Kalibrierung mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen, Passcode 1147</p>
		<p>Für die Kalibrierung den gewünschten Sensorkanal auswählen.</p> <p>Möglichkeiten der Kalibrierung/ Justierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatik (s. Seite 110) • Manuell (s. Seite 112) • Produkt (s. Seite 114) • Einbaufaktor (s. Seite 116) • Dateneingabe (s. Seite 117) • Temperatur (s. Seite 118)

1) bei Verwendung eines 4-Elektroden-Sensors

Kalibrierung / Justierung Cond

Kalibriermodus: Automatik

Bei der automatischen Kalibrierung wird der Leitfähigkeitssensor in eine Standard-Kalibrierlösung getaucht (NaCl oder KCl, wird in der Parametrierung im Untermenü „Kal.-Voreinstellungen“ festgelegt). Protos berechnet anhand des gemessenen Leitwerts und der gemessenen Temperatur automatisch die Zellkonstante. Die Temperaturabhängigkeit der Kalibrierlösung wird berücksichtigt.

Hinweise zur Kalibrierung

- Nur frische Kalibrierlösungen verwenden. Die verwendete Kalibrierlösung muss parametrierung sein.
- Die Genauigkeit der Kalibrierung hängt entscheidend von der genauen Erfassung der Kalibrierlösungs-Temperatur ab: Anhand der gemessenen oder eingegebenen Temperatur ermittelt Protos den Sollwert der Kalibrierlösung aus einer gespeicherten Tabelle.
- Einstellzeit des Temperaturfühlers beachten!
- Zur genauen Bestimmung der Zellkonstante vor der Kalibrierung den Temperatursgleich von Temperaturfühler und Kalibrierlösung abwarten.
- Falls der gemessene Leitwert oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach ca. 2 min. abgebrochen.
- Wenn eine Fehlermeldung erscheint, Kalibrierung wiederholen.

Kalibrierung / Justierung Cond

Kalibrierablauf

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Automatik“ wählen, mit **enter** bestätigen.
 - ✓ Anzeige der Kalibrierlösung wie in Kal.-Voreinstellungen parametriert.
 02. Bei Bedarf Kalibrierlösung ändern.
 03. Sensor aus dem Medium nehmen und gut mit vollentsalztem Wasser abspülen.
 04. Sensor in Kalibrierlösung tauchen.
 05. Starten der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.
 - ✓ Die Kalibrierung wird durchgeführt.
 - Angezeigt werden: Kalibriertemperatur, Tabellenwert der Lösung (Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Kalibriertemperatur) und Einstellzeit.
- ✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die ermittelten Kalibrierwerte zur Berechnung der Messwerte im Protos verwendet und zusätzlich im Memosens-Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Cond

Kalibriermodus: Manuell

Bei der Kalibrierung mit manueller Eingabe des Leitfähigkeitswertes der Kalibrierlösung wird der Sensor in eine Kalibrierlösung getaucht. Das Protos ermittelt ein Wertepaar Leitfähigkeit/Kalibriertemperatur. Anschließend ist der temperaturrichtige Leitfähigkeitswert der Kalibrierlösung einzugeben. Lesen Sie dazu aus der TK-Tabelle der Kalibrierlösung den Leitfähigkeitswert ab, der zur angezeigten Temperatur gehört. Zwischenwerte der Leitfähigkeit müssen interpoliert werden. Protos berechnet automatisch die Zellkonstante.

Hinweise zur Kalibrierung

- Nur frische Kalibrierlösungen verwenden. Die verwendete Kalibrierlösung muss parametrisiert sein.
- Die Genauigkeit der Kalibrierung hängt von der genauen Erfassung der Kalibrierlösungstemperatur ab. Anhand der gemessenen oder eingegebenen Temperatur ermittelt Protos den Sollwert der Kalibrierlösung aus einer gespeicherten Tabelle.
- Einstellzeit des Temperaturfühlers beachten.
- Zur genauen Bestimmung der Zellkonstante vor der Kalibrierung den Temperatursausgleich von Temperaturfühler und Kalibrierlösung abwarten.
- Falls der gemessene Leitwert oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach ca. 2 min. abgebrochen.
- Wenn eine Fehlermeldung erscheint, Kalibrierung wiederholen.

Kalibrierung / Justierung Cond

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibrieremenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Manuell“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Sensor aus dem Medium nehmen und gut mit vollentsalztem Wasser abspülen und trocknen.
03. Sensor in Kalibrierlösung tauchen.
04. Starten der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.
 - ✓ Die Kalibrierung wird durchgeführt.
 - Angezeigt werden: Kalibriertemperatur und Einstellzeit.
05. Leitfähigkeit eingeben.
06. Weiter mit **Softkey rechts: Weiter**.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messwerte in das Gerät übernommen. Die Kalibrierwerte werden auch im Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Cond

Kalibriermodus: Produkt

Wenn ein Ausbau des Sensors z. B. aus Sterilitätsgründen nicht möglich ist, kann die Zellkonstante des Sensors durch „Probennahme“ ermittelt werden. Dazu wird der aktuelle Messwert (Leitfähigkeit oder Konzentration¹⁾) des Prozesses vom Protos gespeichert. Direkt danach entnehmen Sie dem Prozess eine Probe. Der Messwert dieser Probe wird möglichst bei Prozessbedingungen (gleiche Temperatur!) separat ermittelt. Der ermittelte Wert wird in das Messsystem eingegeben. Aus der Abweichung zwischen Prozess-Messwert und Probenwert errechnet Protos die Zellkonstante des Leitfähigkeitssensors.

Produktkalibrierung ohne TK-Verrechnung (bei Leitfähigkeit)

Dem Prozess wird eine Probe entnommen. Der Probenmesswert wird im Labor bei der Temperatur ermittelt, bei der die Probe entnommen wurde („Probentemperatur“, s. Display). Hierzu kann es erforderlich sein, die Probe im Labor entsprechend zu thermostatisieren. Die Temperaturkompensation der Vergleichsmessgeräte muss abgeschaltet sein ($TK = 0 \text{ \%}/K$).

Produktkalibrierung mit TK-Verrechnung $T_{Bez} = 25 \text{ }^\circ\text{C}/77 \text{ }^\circ\text{F}$ (bei Leitfähigkeit)

Dem Prozess wird eine Probe entnommen. Bei der Messung im Labor (TK linear) müssen sowohl im Vergleichsmessgerät als auch im Protos die gleichen Werte für Bezugstemperatur und Temperaturkoeffizient parametrierbar sein. Außerdem sollte die Messtemperatur möglichst mit der Probentemperatur (s. Display) übereinstimmen. Dazu sollte die Probe in einem Isoliergefäß (Dewar) transportiert werden.

ACHTUNG! Produktkalibrierung ist nur möglich, wenn das Prozessmedium stabil ist (keine chemischen Reaktionen, die die Leitfähigkeit verändern). Bei höheren Temperaturen können auch Verfälschungen durch Verdunstung auftreten.

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Produkt“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Probennahme vorbereiten.
03. Starten mit **Softkey rechts: Weiter**.

Kalibrierung / Justierung Cond

Die Produktkalibrierung erfolgt in 2 Schritten.

Schritt 1:

04. Probe entnehmen.

✓ Messwert und Temperatur zum Zeitpunkt der Probennahme werden angezeigt.

05. Speichern mit **Softkey rechts: Speichern**.

✓ Ein Infofenster wird angezeigt.

06. **Softkey rechts: Schließen**

07. Ggf. mit **Softkey links: Zurück** die Kalibrierung verlassen.

Hinweis: Das Piktogramm zeigt an, dass die Produktkalibrierung noch nicht abgeschlossen wurde.

Schritt 2: Laborwert liegt vor.

08. Produktkalibrierungsmenü erneut aufrufen.

09. **Softkey rechts: Weiter**

10. Laborwert eingeben und mit **enter** bestätigen.

11. Mit **Softkey rechts: Weiter** bestätigen bzw. mit **Softkey links: Abbrechen** Kalibrierung wiederholen.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messwerte in das Gerät übernommen. Die Kalibrierwerte werden im Sensor gespeichert.

Ausnahme: Probenwert kann vor Ort ermittelt und sofort eingegeben werden:

01. Probe entnehmen.

✓ Messwert und Temperatur zum Zeitpunkt der Probennahme werden angezeigt.

02. **Softkey links: Eingabe**

03. Laborwert eingeben und mit **enter** bestätigen.

04. Mit **Softkey rechts: Weiter** bestätigen bzw. mit **Softkey links: Abbrechen** Kalibrierung wiederholen.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messwerte in das Gerät übernommen. Die Kalibrierwerte werden im Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Cond

Kalibriermodus: Einbaufaktor

Bei Verwendung eines 4-Elektroden-Sensors und beengtem Einbau kann ein Einbaufaktor zur Kalibrierung/Justierung eingegeben werden.

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abubrechen.

Der Sensor muss sich in Einbauposition im Medium befinden.

01. Kalibriermodus „Einbaufaktor“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Einbaufaktor eingeben.
03. **Softkey rechts: Weiter** drücken.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Speichern** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messwerte in das Gerät übernommen. Die Kalibrierwerte werden im Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Cond

Kalibriermodus: Dateneingabe

Eingabe der Werte für die Zellkonstante eines Sensors, bezogen auf 25 °C/77 °F.

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abubrechen.

01. Kalibriermodus „Dateneingabe“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Sensor ausbauen und vorgemessenen Sensor einbauen.
03. Weiter mit **Softkey rechts: Weiter**.
04. Zellkonstante des vorgemessenen Sensors eingeben.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messwerte in das Gerät übernommen. Die Kalibrierwerte werden im Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Cond

Kalibriermodus: Temperatur

Diese Funktion dient dazu, die individuelle Toleranz des Temperaturfühlers oder Leitungslängen abzugleichen, um die Genauigkeit der Temperaturmessung zu erhöhen. Der Abgleich erfordert eine genaue Messung der Prozesstemperatur mit einem kalibrierten Vergleichsthermometer. Der Messfehler des Vergleichsthermometers sollte unter 0,1 K liegen. Ein Abgleich ohne genaue Messung der Prozesstemperatur kann den angezeigten Messwert verfälschen. Der Abgleichwert wird im Sensor gespeichert.

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibrieremenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Temperatur“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Gemessene Prozesstemperatur eingeben, mit **enter** bestätigen.
✓ Der Temperatur-Offset wird angezeigt.
03. Mit **Softkey rechts: Speichern** den Temperaturfühler abgleichen.

Die Daten der aktuellen Justierung und der Temperatur-Offset können im Diagnosemenü abgerufen werden:

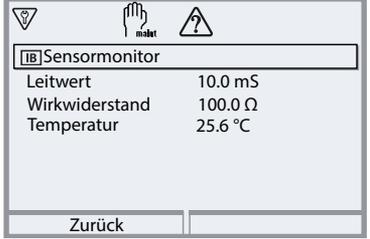
Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond ▶ Temp-Offset-Protokoll

Wartungsfunktionen Cond

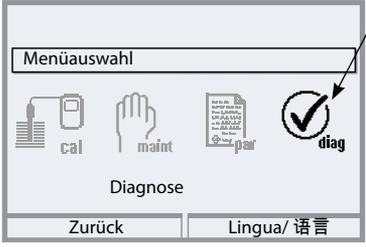
Hinweis: Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Die Stromausgänge und die Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung. Da sich das Gerät in der Funktionskontrolle (HOLD) befindet, können mithilfe bestimmter Medien der Sensor validiert und die Messwerte kontrolliert werden, ohne dass die Signalausgänge beeinflusst werden. Zum Beenden der Funktionskontrolle zurück in den Messmodus wechseln.

Menü	Display	Aktion
	 	<p>Wartung aufrufen Aus dem Messmodus heraus: Taste menu: Menüauswahl. Wartung (maint) mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen. Passcode (im Lieferzustand): 2958 Anschließend Modul und entsprechenden Sensor auswählen.</p> <p>Sensormonitor Während der Wartung ermöglicht es der Sensormonitor, den Sensor zu validieren, z. B. mit bestimmten Medien zu beaufschlagen und die Messwerte dabei zu kontrollieren.</p>

Diagnosefunktionen Cond

Menü	Display	Aktion
		Diagnose aufrufen Aus dem Messmodus heraus: Taste menu : Menüauswahl. Diagnose mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen.

Ausführliche Beschreibung der allgemeinen Diagnosefunktionen s. Betriebsanleitung des Grundgeräts.

Übersicht Diagnosefunktionen Cond

Im Diagnosemodus können Sie ohne Unterbrechung der Messung folgende Untermenüs aufrufen:

Diagnose ▶ Modul MSU ...:

Moduldiagnose: Protos führt zyklisch im Hintergrund einen Geräteselbsttest durch. Die Ergebnisse können hier angezeigt werden.

Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Cond:

Untermenüs

Beschreibung

Sensorinformationen

Das Untermenü Sensorinformationen zeigt die Daten des aktuell angeschlossenen Memosens-Sensors, z. B. Hersteller, Bestell-Nr., Serien-Nr., Firmware- und Hardwareversion, letzte Kalibrierung, Betriebszeit.

Sensormonitor

Zu Diagnosezwecken werden im Sensormonitor die Rohmesswerte wie Leitwert, Wirkwiderstand, Temperatur angezeigt.

Diagnosefunktionen Cond

Untermenüs

Kal.-/Just.-Protokoll Cond

Beschreibung

Das Kalibrier-/Justierprotokoll zeigt die Daten der letzten erfolgten Kalibrierung/Justierung des aktuell angeschlossenen Sensors an.

Temp.-Offset-Protokoll

Das Temp.-Offset-Protokoll zeigt die Daten des letzten erfolgten Temperaturabgleichs für den aktuell angeschlossenen Sensor an.

USP-Funktion

Wenn parametrierbar: Anzeige von USP-Grenzwert, reduziertem Grenzwert und Leitfähigkeit

Sensorverschleißmonitor

Der Sensorverschleißmonitor zeigt die Sensorbetriebszeit und die maximale Temperatur während der Betriebszeit an.

Meldungen Cond

Meldungen Cond

 Ausfall
  Außerhalb der Spezifikation
  Wartungsbedarf

Sehen Sie dazu auch Kapitel „Außerbetriebnahme“, S. 159

Nr.	Meldungstyp	Meldungen Cond
C008	⊗	Abgleichdaten: Gerät ausschalten (ca. 10 s). Wenn die Meldung weiterhin erscheint, Gerät einschicken.
C009	⊗	Firmware-Fehler: Gerät ausschalten (ca. 10 s). Firmware neu laden. Wenn die Meldung weiterhin erscheint, Gerät einschicken
C010	⊗	Leitfähigkeit Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlossen/defekt, Messbereich falsch vorgegeben, falsche Zellkonstante eingestellt.
C011	⊗	Leitfähigkeit LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C012	⚠	Leitfähigkeit LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C013	⚠	Leitfähigkeit HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C014	⊗	Leitfähigkeit HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C015	⊗	Temperatur Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlos- sen/defekt, Messbereich falsch vorgegeben
C016	⊗	Temperatur LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C017	⚠	Temperatur LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C018	⚠	Temperatur HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C019	⊗	Temperatur HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C020	⊗	Spezif. Widerstand Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlos- sen/defekt, Messbereich falsch vorgegeben, falsche Zellkonstante eingestellt.
C021	⊗	Spezif. Widerstand LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C022	⚠	Spezif. Widerstand LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C023	⚠	Spezif. Widerstand HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C024	⊗	Spezif. Widerstand HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C025	⊗	Konzentration Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlos- sen/defekt, Messbereich falsch vorgegeben, falsche Zellkonstante eingestellt.

Meldungen Cond

Nr.	Meldungstyp	Meldungen Cond
C026	⊗	Konzentration LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C027	⚠	Konzentration LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C028	⚠	Konzentration HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C029	⊗	Konzentration HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C040	⊗	Salinität Messbereich Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlossen/defekt, falsche Zellkonstante eingestellt.
C041	⊗	Salinität LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C042	⚠	Salinität LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C043	⚠	Salinität HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C044	⊗	Salinität HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C045	⊗	Leitwert Messbereich: Messbereich überschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, falscher Sensor für den Messbereich, Kabel defekt (Kurzschluss).
C060	⚡	Sensoface traurig: Polarisation Der Sensor ist polarisiert. Sensor ist ungeeignet für den Messbereich oder das Messmedium: Geeigneten Sensor anschließen.
C061	⚡	Sensoface traurig: Kabel
C062	parametrierbar	Sensoface traurig: Zellkonstante Falsche Zellkonstante eingestellt, fehlerhafte Justierung: Kalibrierung/Justierung wiederholen. Ggf. Sensor austauschen.
C070	⊗	TDS Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlossen/defekt, falsche Zellkonstante eingestellt.
C071	⊗	TDS LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C072	⚠	TDS LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
C073	⚠	TDS HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C074	⊗	TDS HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
C090	parametrierbar	USP-Grenzwert: Der parametrierte USP-Grenzwert wurde überschritten.
C091	parametrierbar	Reduzierter USP-Grenzwert: Der parametrierte reduzierte USP-Grenzwert wurde überschritten.
C110	parametrierbar	CIP-Zähler: Parametrierte Anzahl von CIP-Zyklen wurde überschritten: Ggf. Sensor kalibrieren/justieren oder Sensor austauschen.
C111	parametrierbar	SIP-Zähler: Parametrierte Anzahl von SIP-Zyklen wurde überschritten: Ggf. Sensor kalibrieren/justieren oder Sensor austauschen.
C113	parametrierbar	Sensorbetriebszeit: Sensor austauschen.

Meldungen Cond

Nr.	Meldungstyp	Meldungen Cond
C120	⊗	Falscher Sensor (Sensorkontrolle)
C121	⊗	Sensorfehler (Werksdaten): Sensor austauschen.
C122	⚠	Sensorspeicher (Kal.-Daten): Die Kalibrierdaten sind fehlerhaft: Sensor neu kalibrieren/justieren.
C123	⚠	Neuer Sensor, Justierung erforderlich
C124	⚠	Sensordatum: Das Datum des Sensors ist nicht plausibel. Parametrierung überprüfen und ggf. anpassen.
C130	Info	SIP-Zyklus gezählt
C131	Info	CIP-Zyklus gezählt
C200	⚠	Bezugstemperatur: Die Bezugstemperatur für die Temperaturkompensation ist ungültig.
C201	⚠	Temperaturkompensation
C202	⚠	TK-Bereich (Wartungsbedarf): Der Messwert liegt an der Grenze des zulässigen Kompensationsbereichs (Tabelle).
C203	⊗	TK-Bereich (Ausfall): Der Messwert liegt außerhalb des zulässigen Kompensationsbereichs (Tabelle).
C204	Info	Kal: Sensor instabil: Bei der Kalibrierung wurde das Driftkriterium nicht eingehalten. Mögliche Ursachen: unsachgemäße Kalibrierung, Sensorkabel-/anschluss defekt, Sensor verschlissen. Sensor und Kalibrierung überprüfen und ggf. wiederholen. Ansonsten Sensor austauschen.
C205	Info	Kal.: Sensor Ausfall: Sensor austauschen.
C254	Info	Modul-Reset

Meldungen Cond

Nr.	Meldungstyp	Meldungen Verrechnungsblock Cond / Cond
E010	⊗	Leitfähigkeit-Diff Messbereich: Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide Leitfähigkeitswerte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.
E011	⊗	Leitfähigkeit-Diff LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E012	⚠	Leitfähigkeit-Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E013	⚠	Leitfähigkeit-Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E014	⊗	Leitfähigkeit-Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E015	⊗	Temperatur-Diff Messbereich: Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide Temperaturwerte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.
E016	⊗	Temperatur-Diff LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E017	⚠	Temperatur-Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E018	⚠	Temperatur-Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E019	⊗	Temperatur-Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E020	⊗	Spezif. Widerstand-Diff Messbereich: Gerätegrenzen über- oder unterschritten: - Beide Widerstandswerte kontrollieren. - Sensor-/Kabelanschlüsse prüfen.
E021	⊗	Spezif. Widerstand-Diff LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E022	⚠	Spezif. Widerstand-Diff LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E023	⚠	Spezif. Widerstand-Diff HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E024	⊗	Spezif. Widerstand-Diff HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E030	⊗	RATIO Messbereich: Gerätegrenzen unter-/überschritten: Beide Leitfähigkeitswerte kontrollieren.
E031	⊗	RATIO LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E032	⚠	RATIO LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E033	⚠	RATIO HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E034	⊗	RATIO HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E035	⊗	PASSAGE Messbereich: Gerätegrenzen unter-/überschritten: Beide Leitfähigkeitswerte kontrollieren.
E036	⊗	PASSAGE LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E037	⚠	PASSAGE LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E038	⚠	PASSAGE HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.

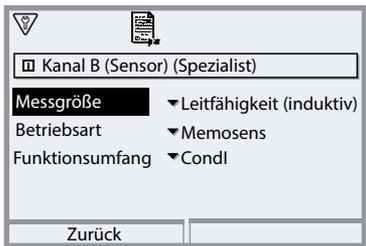
Meldungen Cond

Nr.	Meldungstyp	Meldungen Verrechnungsblock Cond / Cond
E039	⊗	PASSAGE HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E045	⊗	REJECTION Messbereich: Gerätegrenzen unter-/überschritten: Beide Leitfähigkeitswerte kontrollieren.
E046	⊗	REJECTION LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E047	⚠	REJECTION LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E048	⚠	REJECTION HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E049	⊗	REJECTION HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E050	⊗	DEVIATION Messbereich: Gerätegrenzen unter-/überschritten: Beide Leitfähigkeitswerte kontrollieren.
E051	⊗	DEVIATION LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E052	⚠	DEVIATION LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E053	⚠	DEVIATION HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E054	⊗	DEVIATION HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E060	⊗	pH Messbereich: Messbereich außerhalb des zulässigen Bereichs der VGB-Richtlinie: - Beide Leitfähigkeitswerte kontrollieren. - Wahl des Alkalisierungsmittels prüfen. - Ionentauscher prüfen. - Beide Sensoren/Kabel prüfen.
E061	⊗	pH LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E062	⚠	pH LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
E063	⚠	pH HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E064	⊗	pH HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
E200	⚡	Parametrierung Verrechnungsblock

Parametrierung Condl

Hinweis: Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Kanal ...: Messgröße : Leitfähigkeit (indukt.) Betriebsart: Memosens oder SE670/SE680K Funktionsumfang: Condl</p> <p>Bei SE670 und SE680K entfällt die Auswahl des Funktionsumfangs.</p>
<p>Der angeschlossene digitale induktive Sensor meldet sich sofort auf dem Display:</p>		
		<p>Automatisch werden alle sensortypischen Parameter an das Messgerät übermittelt. Ohne jede weitere Parametrierung wird sofort gemessen, die Messtemperatur wird simultan erfasst.</p>
		<p>In den Menüs, die einem Sensorkanal zugeordnet sind, werden oben rechts immer der jeweilige Kanal sowie der primäre Messwert und die gemessene Temperatur angezeigt.</p>

Parametrierung Condl

Menüauswahl: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condl:

Parameter	Vorgabe	Auswahl / Bereich
EingangsfILTER		
Impulsunterdrückung	Aus	Unterdrückung von Störimpulsen ein-/ausschalten.
Sensordaten (s. Seite 130)		
Sensoface	Ein	Ein, Aus
Sensocheck (bei Memosens unter „Sensorüberwachung Details“)	Aus	Aus, Ausfall, Wartung
Sensorüberwachung Details (nur Memosens) • Zellfaktor • Sensocheck • Sensorbetriebszeit • CIP-Zähler • SIP-Zähler	Auto Aus Aus Aus Aus	Auto, Individuell Aus, Ein Aus, Individuell (max. 9999 d) Aus, Individuell Aus, Individuell
Temperaturerfassung (nur SE670/SE680K) Messtemperatur Kal.-Temperatur	Auto Auto	Auto, Manuell Auto, Manuell
Kal.-Voreinstellung		
Kalibriermodus	Automatik	Automatik, Manuell, Produkt, Nullpunkt, Einbaufaktor, Dateneingabe, Temperatur
Kal.-Lösung	NaCl Sat	NaCl 0.01 m: 1183 µS/cm NaCl 0.1 m: 10.683 mS/cm NaCl Sat: 251.3 mS/cm KCl 0.01 m: 1413 µS/cm KCl 0.1 m: 12.88 mS/cm KCl 1m: 111.80 mS/cm
Produktkalibrierung	ohne TK	ohne TK, mit TK
TK Messmedium		
Temperaturkompensation	Aus	Aus, Linear, EN27888, Reinstwasser (mit TAN-Option FW4400-008)
Konzentration (s. Seite 135)		
Konzentration	Aus	Aus, Ein
TDS (s. Seite 133)		
TDS-Funktion	Aus	Aus, Ein (Voreinstellung 1.00)
USP (s. Seite 134)		
USP-Funktion	Aus	Aus, Ein

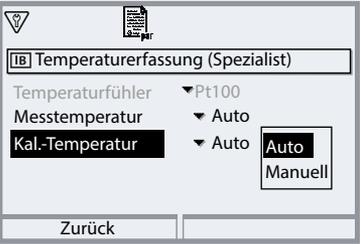
Parametrierung Condl

Menüauswahl: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condl:

Parameter	Vorgabe	Auswahl / Bereich
Meldungen		
Meldungen	Temperatur: Gerätegrenzen max.	Leitfähigkeit, spezif. Widerstand, Konzentration, Temperatur, Salinität, TDS. Für alle Überwachung ein- stellbar: Aus, Gerätegrenzen max. bzw. variabel)

Parametrierung Condi

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
	<p>Memosens:</p>  <p>SE670/SE680K:</p>  	<p>Sensordaten</p> <p>Memosens-Sensoren sowie die digitalen Sensoren SE670/SE680K liefern die erforderlichen Parameter automatisch.</p> <p>Grau dargestellte Parameter werden direkt vom Sensor ausgelesen und können nicht verändert werden.</p> <p>Temperaturerfassung (nur SE670/SE680K)</p> <p>Auto: Die vom Sensor ermittelte Temperatur wird fürs Messen oder Kalibrieren verwendet. Manuell: Die manuell vorgegebene Temperatur wird fürs Messen oder Kalibrieren verwendet. Vorgabe: 25 °C / 77 °F</p>

Parametrierung Condi

Sensoface

Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condi ▶ Sensordaten:

Die Sensoface-Piktogramme geben Diagnose-Hinweise auf Verschleiß und Wartungsbedarf des Sensors. Auf dem Display wird im Messmodus ein Piktogramm angezeigt (glücklicher, neutraler oder trauriger Smiley) entsprechend der kontinuierlichen Überwachung der Sensorparameter.

Sensoface überwacht den induktiven Leitfähigkeitssensor auf der Basis folgender Parameter:

Zellfaktor, Nullpunkt sowie bei aktiviertem Sensocheck: Sende-/Empfangsspule und Leitungen

Bei Memosens-Sensoren außerdem: Anzahl der CIP- und SIP-Zyklen im Vergleich zur Vorgabe „Sensorüberwachung Details“.

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		Sensorüberwachung Details (nur Memosens) Auto: Die Parameter werden direkt vom Sensor ausgelesen oder vom System eingestellt, sie werden grau dargestellt und können nicht verändert werden. Manuell: Die Parameter müssen vom Anwender vorgegeben werden. Zusätzlich können Werte bis zum Auslösen einer Meldung vorgegeben werden für Sensorbetriebszeit, CIP-Zähler und SIP-Zähler.

Sensocheck

Überwachung der Sende- und Empfangsspulen. Bei Memosens-Sensoren außerdem: Überwachung des Zellfaktors im Vergleich zur Vorgabe „Sensorüberwachung Details“.

Ausschalten oder auswählen, ob Sensocheck eine Ausfall- oder Wartungsbedarfsmeldung generieren soll.

Memosens: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Condi ▶ Sensordaten ▶ Sensorüberwachung Details

SE670/SE680K: Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Sensor Condi ▶ Sensordaten

Parametrierung Condi

CIP-Zähler/SIP-Zähler

CIP-/SIP-Zyklen dienen der Reinigung bzw. Sterilisation der medienberührten Teile im Prozess. Je nach Anwendung wird mit einer Chemikalie (alkalische Lösung, Wasser) oder mit mehreren Chemikalien (alkalische Lösung, Wasser, saure Lösung, Wasser) gearbeitet.

- CIP-Temperatur > 55 °C / 131 °F
- SIP-Temperatur > 115 °C / 239 °F

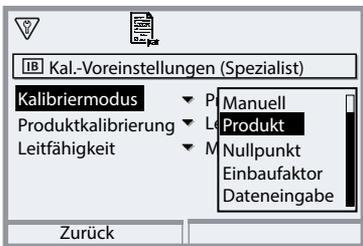
Das Zählen von Reinigungs- (Cleaning In Place) oder Sterilisierungszyklen (Sterilization In Place) bei eingebautem Sensor trägt zur Messung der Belastung des Sensors bei, z. B. bei Anwendungen in der Biotechnologie.

Hinweis: Wenn generell bei hohen Temperaturen (> 55 °C / 131 °F) gemessen wird, sollten die Zähler ausgeschaltet werden.

Bei eingeschaltetem CIP-/SIP-Zähler kann eine maximale Anzahl von Zyklen eingegeben werden. Das Erreichen des vorgegebenen Zählerstands kann durch eine Meldung signalisiert werden.

Hinweis: Der Eintrag von CIP- bzw. SIP-Zyklen in das Logbuch erfolgt erst 2 Stunden nach dem Beginn, um zu gewährleisten, dass es sich um einen abgeschlossenen Zyklus handelt.

Voreinstellungen zur Kalibrierung

Menü	Display	Aktion
	<p>Die Kalibriervoreinstellungen können in der Parametrierung festgelegt oder direkt vor der Kalibrierung im Kalibriermenü verändert werden.</p> <p>Parametrierung ▶ ... Condi... ▶ Kal.-Voreinstellungen:</p> <p>Kalibriermodus: Voreinstellung des Kalibriermodus, z. B. Automatik, Manuell, Produkt, Nullpunkt, Einbaufaktor, Dateneingabe, Temperatur Je nach Kalibriermodus ergeben sich weitere Auswahlmöglichkeiten.</p> <p>Automatik: Auswahl der Kalibrierlösung Produktkalibrierung: Leitfähigkeit/Konzentration¹⁾ Leitfähigkeit: ohne/mit Temperaturkompensation Konzentration: Auswahl des Mediums</p>	

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Parametrierung Condi

Temperaturkompensation des Messmediums

Zur Auswahl für die Temperaturkompensation stehen:

- Aus
- Linear (Eingabe Temperaturkoeffizient TK)
- EN 27888 (natürliche Wässer)
- Reinstwasser (mit unterschiedlichen Spurenverunreinigungen)

Spurenverunreinigungen bei Reinstwasser (mit TAN-Option FW4400-008)

NaCl	Neutrales Reinstwasser, bei Leitfähigkeitsmessung in der Wasseraufbereitung hinter Mischbettfilter
HCl	Saures Reinstwasser, bei Leitfähigkeitsmessung hinter Kationenfilter
NH ₃	Ammoniakalisches Reinstwasser
NaOH	Alkalisches Reinstwasser

Hinweis: Wenn die TK-Korrektur für Messmedium eingeschaltet ist, erscheint im Messmodus „TK“ im Display.

TDS-Funktion

TDS (Total Dissolved Solids) = Masse der gelösten Stoffe, die Einfluss auf die Leitfähigkeit haben

Die TDS-Funktion bietet eine schnelle Methode zur Bestimmung des Abdampfdruckstands von Wässern. Hierzu muss ein TDS-Faktor eingegeben werden.

Der Faktor setzt die gemessene Leitfähigkeit einfach linear ins Verhältnis zum Abdampfdruckstand. Er hängt von der Zusammensetzung des Mediums ab und muss vom Anwender empirisch bestimmt werden.

USP-Funktion (Condl)

Überwachung von Reinstwasser in der pharmazeutischen Industrie

Die Leitfähigkeit von Reinstwasser in der pharmazeutischen Industrie kann nach der Richtlinie „USP“ (U.S. Pharmacopeia), Anhang 5, Abschnitt 645 „Water Conductivity“ online überwacht werden. Dazu wird die Leitfähigkeit ohne Temperaturkompensation gemessen und mit Grenzwerten verglichen. Das Wasser ist ohne weitere Prüfschritte verwendbar, wenn die Leitfähigkeit unterhalb des USP-Grenzwerts liegt.

USP-Funktion parametrieren

Der USP-Wert kann als Messgröße USP% zur Ausgabe parametrieren werden (Display, Stromausgang, Grenzwert, Messwertrecorder)

Die Einstellungen werden im Untermenü USP vorgenommen:

Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condl ▶ USP

Reduzierter Grenzwert: Der USP-Grenzwert kann bis auf 10 % reduziert werden.

Überwachung: Auswahl, ob und wie eine Überschreitung der Grenzwerte angezeigt werden soll.

- | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aus | Es erfolgt keine Meldung, der Parameter wird allerdings trotzdem im Diagnosemenü angezeigt. |
| Ausfall | Bei Grenzwertüberschreitung erfolgt eine Ausfallmeldung, das entsprechende NAMUR-Symbol wird angezeigt. |
| Wartung | Bei Grenzwertüberschreitung erfolgt eine Wartungsbedarf-Meldung, das entsprechende NAMUR-Symbol wird angezeigt. |

USP-Funktion: Schaltkontakt festlegen

Die USP-Funktion kann auch einem Schaltkontakt zugeordnet werden:

Parametrierung ▶ Modul BASE ... ▶ Kontakt K... ▶ Verwendung: USP-Ausgang

Darstellung der USP-Funktion im Diagnose-Menü

Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condl ▶ USP-Funktion

Darstellung des USP-Grenzwerts, des reduzierten Grenzwerts und der Leitfähigkeit.

Konzentration (Condl)

Hinweis: Die Konzentrationsbestimmung erfordert die Aktivierung der TAN-Option FW4400-009.

Aus den gemessenen Leitfähigkeits- und Temperaturwerten wird die Stoffkonzentration in Gewichtsprozent (Gew%) für H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , NaOH , NaCl und Oleum bestimmt (s. S. 174ff)

Voraussetzungen zur Konzentrationsbestimmung

Für eine zuverlässige Konzentrationsbestimmung müssen folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Die Grundlage der Konzentrationsberechnung ist das Vorliegen eines reinen Zweistoffgemisches (z. B. Wasser-Salzsäure). Bei Anwesenheit anderer gelöster Stoffe, z. B. von Salzen, werden falsche Konzentrationswerte vorgetäuscht.
- Im Bereich kleiner Kurvensteigungen (z. B. an den Bereichsgrenzen) können kleine Änderungen des Leitfähigkeitswerts großen Konzentrationsänderungen entsprechen. Dies führt unter Umständen zu einer unruhigen Anzeige des Konzentrationswerts.
- Da der Konzentrationswert aus den gemessenen Leitfähigkeits- und Temperaturwerten berechnet wird, kommt einer genauen Temperaturmessung große Bedeutung zu. Daher ist auch auf thermisches Gleichgewicht zwischen Leitfähigkeitssensor und Messmedium zu achten.

Die Einstellungen werden im Untermenü Konzentration vorgenommen:

Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condl ▶ Konzentration

01. Konzentration : Ein

02. Medium auswählen:

NaCl (0-28 %), HCl (0-18 %), NaOH (0-24 %), H_2SO_4 (0-37 %), HNO_3 (0-30 %),
 H_2SO_4 (89-99 %), HCl (22-39 %), HNO_3 (35-96 %), H_2SO_4 (28-88 %),
 NaOH (15-50 %), Oleum (12-45 %), Tabelle

Sie können für den Konzentrationswert Grenzen für eine Warnungs- und Ausfallmeldung parametrieren:

Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condl ▶ Meldungen ▶

Meldungen Konzentration

Konzentration (Condl)

Vorgabe einer speziellen Konzentrationslösung für die Leitfähigkeitsmessung

Für eine kundenspezifische Lösung können 5 Konzentrationswerte A-E in einer Matrix mit 5 vorzugebenden Temperaturwerten 1-5 eingegeben werden. Dazu werden zuerst die 5 Temperaturwerte eingegeben, anschließend die zugehörigen Leitfähigkeitswerte für jede der Konzentrationen A-E.

Diese Lösungen stehen dann zusätzlich zu den fest vorgegebenen Standard-Lösungen unter der Bezeichnung "Tabelle" zur Verfügung.

Die Einstellungen werden in der Systemsteuerung im Untermenü Konzentrationstabelle vorgenommen:

Parametrierung ▶ Systemsteuerung ▶ Konzentrationstabelle:

01. Temperatur 1 bis 5 eingeben.

02. Werte für Konzentration A-E temperaturrichtig eingeben.

Hinweise: Die Temperaturen müssen steigend sein (Temp. 1 ist die kleinste, Temp. 5 die größte Temperatur).

Die Konzentrationen müssen steigend sein (Konz. A ist die kleinste, Konz. E die größte Konzentration).

Die Tabellenwerte A1 ... E1, A2 ... E2 usw. müssen innerhalb der Tabelle alle steigend oder fallend sein.

Es dürfen keine Wendepunkte existieren.

Falsche Tabelleneinträge werden mit einem Ausrufezeichen im roten Dreieck markiert.

Die verwendete Tabelle hat die Form einer 5x5-Matrix:

	Konz. A	Konz. B	Konz. C	Konz. D	Konz E
Temp. 1	A1	B1	C1	D1	E1
Temp. 2	A2	B2	C2	D2	E2
Temp. 3	A3	B3	C3	D3	E3
Temp. 4	A4	B4	C4	D4	E4
Temp. 5	A5	B5	C5	D5	E5

Die Auswahl der Konzentrationstabelle erfolgt im Menü:

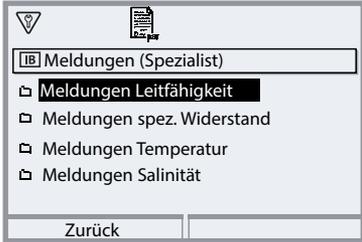
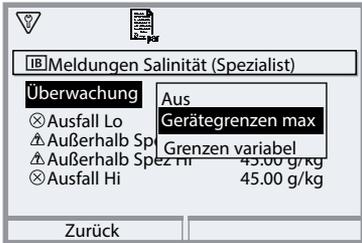
Parametrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condl ▶ Kal.-Voreinstellungen

Kalibriermodus : Automatik

Kal.-Lösung : Tabelle

Parametrierung Condi

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
	 	<p>Meldungen Alle vom Messmodul ermittelten Parameter können Meldungen erzeugen.</p> <p>Gerätegrenzen max. Meldungen werden erzeugt, wenn die Messgröße außerhalb des Messbereiches liegt. Das Symbol „Ausfall“ erscheint im Display, der NAMUR-Kontakt Ausfall wird aktiviert (Modul BASE, Werkseinstellung: Kontakt K4, Ruhekontakt). Die Stromausgänge können eine 22-mA-Meldung ausgeben (parametrierbar), s. Betriebsanleitung des Grundgeräts.</p> <p>Grenzen variabel Für die Meldungen „Ausfall“ bzw. „Außerhalb der Spezifikation“ können Ober- und Untergrenzen definiert werden, bei denen eine Meldung erzeugt wird.</p> <p>Displaysymbole Meldungen:</p> <ul style="list-style-type: none">  Ausfall (Limit Hi/Lo)  Außerhalb der Spezifikation (Hi/Lo)
		<p>Diagnose-Menü Wechseln Sie zum Diagnose-Menü, wenn die Symbole „Wartung“ oder „Ausfall“ im Display blinken. Die Meldungen werden im Menüpunkt „Meldungsliste“ angezeigt.</p>

Kalibrierung / Justierung Condi

Hinweis: Während der Kalibrierung ist der Betriebszustand Funktionskontrolle (HOLD) für den entsprechenden Kanal des Moduls aktiv. Die zugeordneten Stromausgänge und Schaltkontakte verhalten sich wie parametrierter (Modul BASE).

Die Kalibrierdaten sind im Memosens-Sensor gespeichert, daher können Memosens-Sensoren fernab der Messstelle, z. B. in einem Labor gereinigt, regeneriert, kalibriert und justiert werden. In der Anlage werden Sensoren vor Ort durch justierte Sensoren ersetzt.

Kalibrierung: Feststellung der Abweichung ohne Verstellung

Justierung: Feststellung der Abweichung mit Verstellung

Kalibrierung / Justierung Condl

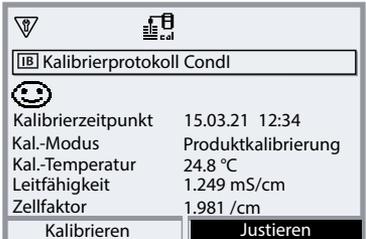
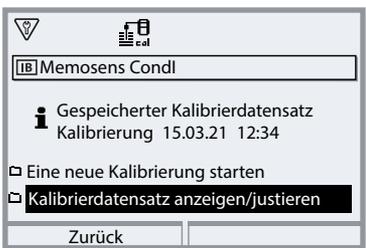
Justierung

Eine Justierung ist die Übernahme der während einer Kalibrierung ermittelten Werte in den Sensor. Die während der Kalibrierung ermittelten Werte für Nullpunkt und Steilheit werden im Justierprotokoll eingetragen:

Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condl ▶ Kal./Just.-Protokoll

Diese Werte sind bei der Berechnung der Messgrößen erst dann wirksam, wenn die Kalibrierung mit einer Justierung abgeschlossen wird.

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Spezialist Nach erfolgter Kalibrierung kann bei vorhandenen Zugriffsrechten sofort eine Justierung erfolgen: Softkey rechts: Justieren. Die ermittelten Werte werden zur Berechnung der Messgrößen übernommen.</p>
		<p>Bediener (ohne Spezialistenrechte) Nach der Kalibrierung Daten mit Softkey links: Kalibrieren speichern, in den Messmodus wechseln und Spezialisten informieren. Der Spezialist sieht alle Angaben zur letzten Kalibrierung bei erneutem Aufruf (Menü Kalibrierung, Modul auswählen) und kann die Werte übernehmen bzw. neu kalibrieren.</p>

Kalibrierung / Justierung Condi

Erläuterungen zur Kalibrierung/Justierung mit induktiven Sensoren

Jeder induktive Leitfähigkeitssensor besitzt einen individuellen Zellfaktor. Je nach Konstruktion der Sensoren kann der Zellfaktor variieren. Da der Leitfähigkeitswert aus dem gemessenen Leitwert und dem Zellfaktor errechnet wird, muss der Zellfaktor dem Messsystem bekannt sein. Bei der Kalibrierung oder Sensoranpassung wird entweder der bekannte (aufgedruckte) Zellfaktor des verwendeten induktiven Leitfähigkeitssensors in das Messsystem eingegeben oder dieser automatisch durch Messung einer Kalibrierlösung mit bekannter Leitfähigkeit ermittelt.

Hinweise zur Kalibrierung

- Nur frische Kalibrierlösungen verwenden!
- Die verwendete Kalibrierlösung muss parametrierung sein.
- Die Genauigkeit der Kalibrierung hängt entscheidend von der genauen Erfassung der Kalibrierlösungs-Temperatur ab. Anhand der gemessenen oder eingegebenen Temperatur ermittelt Protos den Sollwert der Kalibrierlösung aus einer gespeicherten Tabelle.
- Einstellzeit des Temperaturfühlers beachten!
- Zur genauen Bestimmung des Zellfaktors vor der Kalibrierung den Temperatursgleich von Temperaturfühler und Kalibrierlösung abwarten.
- Falls der gemessene Leitwert oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach ca. 2 min. abgebrochen. Wenn eine Fehlermeldung erscheint, Kalibrierung wiederholen.

Da der Zellfaktor fertigungsbedingten Schwankungen unterliegt, empfiehlt es sich, den ausgebauten Sensor mit einer Kalibrierlösung (z. B. NaCl gesättigt) zu kalibrieren.

- Bei beengtem Einbau (Mindestabstände unterschritten) ist der Sensor in eingebautem Zustand zu justieren, da sich der resultierende Zellfaktor verändert hat.
Kalibriermodus: „Produktkalibrierung“.

Kalibrierung / Justierung Condi

Temperaturkompensation während der Kalibrierung

Der Leitfähigkeitswert der Kalibrierlösung ist temperaturabhängig. Bei der Kalibrierung muss daher die Temperatur der Kalibrierlösung bekannt sein, um den tatsächlichen Wert aus der Leitfähigkeitstabelle entnehmen zu können.

Automatische Temperaturkompensation

Bei der automatischen Erfassung der Kalibriertemperatur misst Protos die Temperatur der Kalibrierlösung mit dem im Memosens-Sensor integrierten Temperaturfühler.

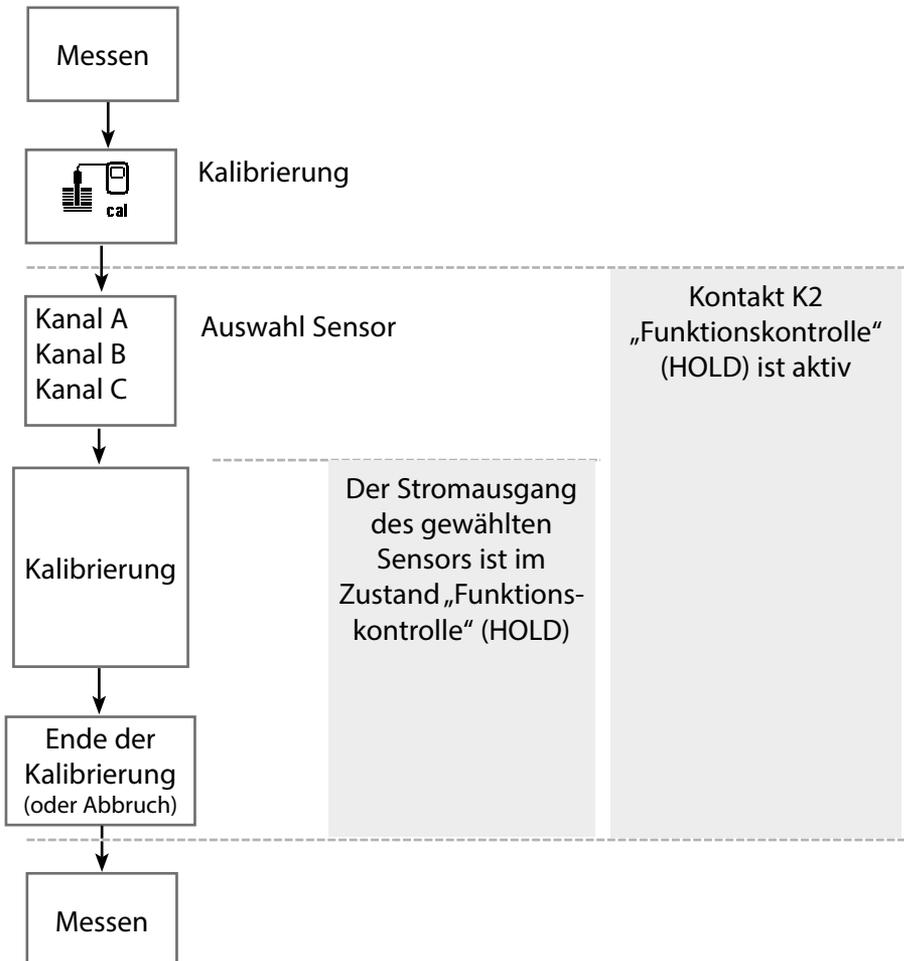
Wenn der Sensor keinen integrierten Temperaturfühler hat:

- Externen Temperaturfühler anschließen und im Parametrieremenü auswählen.
- Manuelle Temperatur für die Kalibrierung festlegen.

Kalibrierung / Justierung Condi

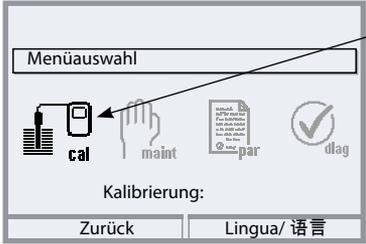
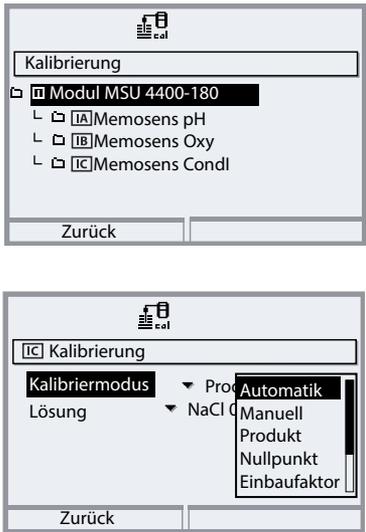
Funktionskontrolle (HOLD) beim Kalibrieren/Justieren

Verhalten der Signal- und Schaltausgänge beim Kalibrieren/Justieren



Kalibrierung / Justierung Condi

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Menü	Display	Aktion
		<p>Kalibrierung aufrufen Taste menu: Menüauswahl. Kalibrierung mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen, Passcode 1147</p>
		<p>Für die Kalibrierung den gewünschten Sensorkanal auswählen.</p> <p>Möglichkeiten der Kalibrierung/ Justierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatik (s. Seite 144) • Manuell (s. Seite 146) • Produkt (s. Seite 148) • Nullpunkt (s. Seite 150) • Einbaufaktor (nur Memosens, s. Seite 151) • Dateneingabe (s. Seite 152) • Temperatur (s. Seite 153)

Kalibrierung / Justierung Condi

Kalibriermodus: Automatik

Bei der automatischen Kalibrierung wird der Leitfähigkeitssensor in eine Standard-Kalibrierlösung getaucht (NaCl oder KCl, wird in der Parametrierung festgelegt). Protos berechnet anhand des gemessenen Leitwertes und der gemessenen Temperatur automatisch den Zellfaktor.

Die Temperaturabhängigkeit der Kalibrierlösung wird berücksichtigt.

Hinweise zur Kalibrierung

- Nur frische Kalibrierlösungen verwenden. Die verwendete Kalibrierlösung muss parametrierung sein.
- Die Genauigkeit der Kalibrierung hängt entscheidend von der genauen Erfassung der Kalibrierlösungs-Temperatur ab: Anhand der gemessenen oder eingegebenen Temperatur ermittelt Protos den Sollwert der Kalibrierlösung aus einer gespeicherten Tabelle.
- Einstellzeit des Temperaturfühlers beachten!
- Zur genauen Bestimmung des Zellfaktors vor der Kalibrierung den Temperatursausgleich von Temperaturfühler und Kalibrierlösung abwarten.
- Falls der gemessene Leitwert oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach ca. 2 min. abgebrochen.
- Wenn eine Fehlermeldung erscheint, Kalibrierung wiederholen.

Kalibrierung / Justierung Condi

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condi

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibrieremenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Automatik“ wählen, mit **enter** bestätigen.

✓ Anzeige der Kalibrierlösung wie in Kal-.Voreinstellungen parametriert.

02. Bei Bedarf Kalibrierlösung ändern.

03. Sensor aus dem Medium nehmen und gut mit vollentsalztem Wasser abspülen und trocknen.

04. Sensor in Kalibrierlösung tauchen.

05. Starten der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.

✓ Die Kalibrierung wird durchgeführt.

Angezeigt werden: Kalibriertemperatur, Tabellenwert der Lösung (Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Kalibriertemperatur) und Einstellzeit.

✓ Mit dem **Softkey rechts: Justieren** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messgrößen in das Gerät übernommen.

Kalibrierung / Justierung Condi

Kalibriermodus: Manuell

Bei der Kalibrierung mit manueller Eingabe des Leitfähigkeitswertes der Kalibrierlösung wird der Sensor in eine Kalibrierlösung getaucht. Protos ermittelt ein Wertepaar Leitfähigkeit/Kalibriertemperatur. Anschließend ist der temperaturrichtige Leitfähigkeitswert der Kalibrierlösung einzugeben. Lesen Sie dazu aus der TK-Tabelle der Kalibrierlösung den Leitfähigkeitswert ab, der zur angezeigten Temperatur gehört. Zwischenwerte der Leitfähigkeit müssen interpoliert werden.

Protos berechnet automatisch den Zellfaktor.

Hinweise zur Kalibrierung

- Nur frische Kalibrierlösungen verwenden. Die verwendete Kalibrierlösung muss parametrisiert sein.
- Die Genauigkeit der Kalibrierung hängt entscheidend von der genauen Erfassung der Kalibrierlösungs-Temperatur ab: Anhand der gemessenen oder eingegebenen Temperatur ermittelt Protos den Sollwert der Kalibrierlösung aus einer gespeicherten Tabelle.
- Einstellzeit des Temperaturfühlers beachten!
- Zur genauen Bestimmung des Zellfaktors vor der Kalibrierung den Temperatursgleich von Temperaturfühler und Kalibrierlösung abwarten.
- Falls der gemessene Leitwert oder die gemessene Temperatur stark schwanken, wird der Kalibriervorgang nach ca. 2 min. abgebrochen.
- Wenn eine Fehlermeldung erscheint, Kalibrierung wiederholen.

Kalibrierung / Justierung Condi

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condi

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibrieremenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Manuell“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Sensor aus dem Medium nehmen und gut mit vollentsalztem Wasser abspülen.
03. Sensor in Kalibrierlösung tauchen.
04. Starten der Kalibrierung mit **Softkey rechts: Weiter**.
 - ✓ Die Kalibrierung wird durchgeführt.
 - Angezeigt werden: Kalibriertemperatur und Einstellzeit.
05. Leitfähigkeit eingeben.
06. Weiter mit **Softkey rechts: Weiter**.

✓ Mit dem **Softkey rechts: Justieren** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messgrößen in das Gerät übernommen.

Kalibrierung / Justierung Condi

Kalibriermodus: Produkt

Wenn ein Ausbau des Sensors z. B. aus Sterilitätsgründen nicht möglich ist, kann der Zellfaktor des Sensors durch „Probennahme“ ermittelt werden. Dazu wird der aktuelle Messwert (Leitfähigkeit oder Konzentration¹⁾) des Prozesses vom Protos gespeichert. Direkt danach entnehmen Sie dem Prozess eine Probe. Der Messwert dieser Probe wird möglichst bei Prozessbedingungen (gleiche Temperatur!) separat ermittelt. Der ermittelte Wert wird in das Messsystem eingegeben. Aus der Abweichung zwischen Prozess-Messwert und Probenwert errechnet Protos den Zellfaktor des Leitfähigkeitssensors.

Produktkalibrierung ohne TK-Verrechnung (bei Leitfähigkeit)

Dem Prozess wird eine Probe entnommen. Der Probenmesswert wird im Labor bei der Temperatur ermittelt, bei der die Probe entnommen wurde („Probentemperatur“, s. Display). Hierzu kann es erforderlich sein, die Probe im Labor entsprechend zu thermostatisieren. Die Temperaturkompensation der Vergleichsmessgeräte muss abgeschaltet sein ($TK = 0 \text{ \%}/K$).

Produktkalibrierung mit TK-Verrechnung $T_{Bez} = 25 \text{ }^\circ\text{C}/77 \text{ }^\circ\text{F}$ (bei Leitfähigkeit)

Dem Prozess wird eine Probe entnommen. Bei der Messung im Labor (TK linear) müssen sowohl im Vergleichsmessgerät als auch im Protos die gleichen Werte für Bezugstemperatur und Temperaturkoeffizient parametrisiert sein. Außerdem sollte die Messtemperatur möglichst mit der Probentemperatur (s. Display) übereinstimmen. Dazu sollte die Probe in einem Isoliergefäß (Dewar) transportiert werden.

ACHTUNG! Produktkalibrierung ist nur möglich, wenn das Prozessmedium stabil ist (keine chemischen Reaktionen, die die Leitfähigkeit verändern). Bei höheren Temperaturen können auch Verfälschungen durch Verdunstung auftreten.

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Condi

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Produkt“ wählen, mit **enter** bestätigen.

02. Probennahme vorbereiten.

03. Starten mit **Softkey rechts: Weiter**.

Kalibrierung / Justierung Condi

Die Produktkalibrierung erfolgt in 2 Schritten.

Schritt 1:

04. Probe entnehmen.

✓ Messwert und Temperatur zum Zeitpunkt der Probennahme werden angezeigt.

05. Speichern mit **Softkey rechts: Speichern**.

✓ Ein Infofenster wird angezeigt.

06. **Softkey rechts: Schließen**

07. Ggf. mit **Softkey links: Zurück** die Kalibrierung verlassen.

Hinweis: Das Piktogramm zeigt an, dass die Produktkalibrierung noch nicht abgeschlossen wurde.

Schritt 2: Laborwert liegt vor.

08. Produktkalibrierungsmenü erneut aufrufen.

09. **Softkey rechts: Weiter**

10. Laborwert eingeben und mit **enter** bestätigen.

11. Mit **Softkey rechts: Weiter** bestätigen bzw. mit **Softkey links: Abbrechen** Kalibrierung wiederholen.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messwerte in das Gerät übernommen. Die Kalibrierwerte werden im Sensor gespeichert.

Ausnahme: Probenwert kann vor Ort ermittelt und sofort eingegeben werden:

01. Probe entnehmen.

✓ Messwert und Temperatur zum Zeitpunkt der Probennahme werden angezeigt.

02. **Softkey links: Eingabe**

03. Laborwert eingeben und mit **enter** bestätigen.

04. Mit **Softkey rechts: Weiter** bestätigen bzw. mit **Softkey links: Abbrechen** Kalibrierung wiederholen.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messwerte in das Gerät übernommen. Die Kalibrierwerte werden im Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Condl

Kalibriermodus: Nullpunkt

Nullpunkt-Korrektur

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condl

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abubrechen.

01. Kalibriermodus „Nullpunkt“ wählen.
02. Sensor aus dem Medium nehmen, mit vollentsalztem Wasser abspülen und abtrocknen.
Die Nullpunktkalibrierung erfolgt an Luft, daher sollte der Sensor trocken sein.
03. **Softkey rechts: Weiter** drücken.
✓ Die Nullpunkt-Korrektur wird durchgeführt. Die zulässige Nullpunkt-abweichung ist typabhängig; bei dem Sensor SE 670 z. B. $\pm 0,050$ mS/cm.
04. **Softkey rechts: Weiter** drücken.
✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Justieren** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messwerte in das Gerät übernommen. Die Kalibrierwerte werden im Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Condl

Kalibriermodus: Einbaufaktor

Bei Verwendung eines Memosens-Sensors und beengtem Einbau kann ein Einbaufaktor zur Kalibrierung/Justierung eingegeben werden.

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ Memosens Condl

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abubrechen.

Der Sensor muss sich in Einbauposition im Medium befinden.

01. Kalibriermodus „Einbaufaktor“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Einbaufaktor eingeben.
03. **Softkey rechts: Weiter** drücken.

✓ Das Kalibrierprotokoll wird angezeigt. Mit **Softkey rechts: Speichern** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messwerte in das Gerät übernommen. Die Kalibrierwerte werden im Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Condl

Kalibriermodus: Dateneingabe

Eingabe der Werte für Zellfaktor und Nullpunkt eines Sensors, bezogen auf 25 °C/77 °F.

Ist Konzentrationsmessung aktiviert (TAN-Option FW-E009), wird in diesem Menü zusätzlich die Konzentration angezeigt und direkt mit dem Zellfaktor verändert. Somit ist eine direkte Kalibrierung auf den Konzentrationswert möglich.

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condl

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Dateneingabe“ wählen, mit **enter** bestätigen.

02. Sensor ausbauen und vorgemessenen Sensor einbauen.

03. Weiter mit **Softkey rechts: Weiter**.

04. Zellfaktor des vorgemessenen Sensors eingeben.

✓ Mit dem **Softkey rechts: Justieren** werden die während der Kalibrierung ermittelten Kalibrierwerte für die Berechnung der Messgrößen in das Gerät übernommen. Die Kalibrierwerte werden im Sensor gespeichert.

Kalibrierung / Justierung Condi

Kalibriermodus: Temperatur

Diese Funktion dient dazu, die individuelle Toleranz des Temperaturfühlers oder Leitungslängen abzugleichen, um die Genauigkeit der Temperaturmessung zu erhöhen. Der Abgleich erfordert eine genaue Messung der Prozesstemperatur mit einem kalibrierten Vergleichsthermometer. Der Messfehler des Vergleichsthermometers sollte unter 0,1 K liegen. Ein Abgleich ohne genaue Messung der Prozesstemperatur kann den angezeigten Messwert verfälschen.

Kalibrierablauf

Kalibrierung ▶ Modul MSU ... ▶ ... Condi

Bei Aufruf der Kalibrierung werden die in den Kalibriervoreinstellungen ausgewählten Kalibrierwerte eingestellt. Diese Einstellungen können im Kalibriermenü noch verändert werden. Wenn nicht kalibriert werden soll, mit dem linken Softkey eine Ebene zurück, um die Kalibrierung abzubrechen.

01. Kalibriermodus „Temperatur“ wählen, mit **enter** bestätigen.
02. Gemessene Prozesstemperatur eingeben, mit **enter** bestätigen.
 - ✓ Der Temperatur-Offset wird angezeigt.
03. Mit **Softkey rechts: Speichern** den Temperaturfühler abgleichen.

Bei Verwendung eines Sensors SE670 oder SE680K können die Daten der aktuellen Justierung und der Temperatur-Offset im Diagnosemenü abgerufen werden:

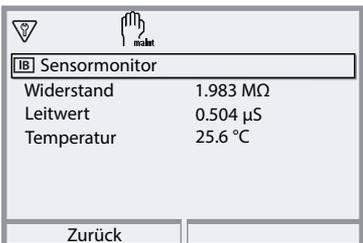
Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ Sensor Condi ▶ Temp-Offset-Protokoll

Wartungsfunktionen Condi

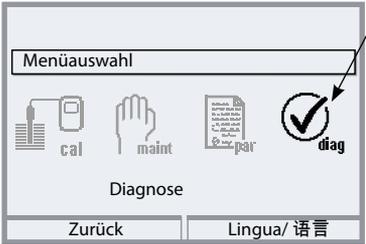
Hinweis: Funktionskontrolle (HOLD) aktiv

Hinweis: Die Displaydarstellung kann je nach angeschlossenen Sensoren variieren.

Die Stromausgänge und die Schaltkontakte verhalten sich entsprechend der Parametrierung. Da sich das Gerät in der Funktionskontrolle (HOLD) befindet, können mithilfe bestimmter Medien der Sensor validiert und die Messwerte kontrolliert werden, ohne dass die Signalausgänge beeinflusst werden. Zum Beenden der Funktionskontrolle zurück in den Messmodus wechseln.

Menü	Display	Aktion
		<p>Wartung aufrufen Aus dem Messmodus heraus: Taste menu: Menüauswahl. Wartung (maint) mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen. Passcode (im Lieferzustand): 2958 Anschließend Modul und entsprechenden Sensor auswählen.</p>
		<p>Sensormonitor Anzeige der laufenden Messwerte (Sensormonitor) bei gleichzeitig aktiver Funktionskontrolle (HOLD-Zustand).</p>

Diagnosefunktionen Condi

Menü	Display	Aktion
		Diagnose aufrufen Aus dem Messmodus heraus: Taste menu : Menüauswahl. Diagnose mit Pfeiltasten wählen, mit enter bestätigen.

Ausführliche Beschreibung der allgemeinen Diagnosefunktionen s. Betriebsanleitung des Grundgeräts.

Übersicht Diagnosefunktionen Condi

Im Diagnosemodus können Sie ohne Unterbrechung der Messung folgende Untermenüs aufrufen:

Diagnose ▶ Modul MSU ...:

Moduldiagnose: Protos führt zyklisch im Hintergrund einen Geräteselbsttest durch. Die Ergebnisse können hier angezeigt werden.

Diagnose ▶ Modul MSU ... ▶ ...Condi:

Untermenüs

Beschreibung

Sensorinformationen

Das Untermenü Sensorinformationen zeigt die Daten des aktuell angeschlossenen Memosens-Sensors, z. B. Hersteller, Bestell-Nr., Serien-Nr., Firmware- und Hardwareversion, letzte Kalibrierung, Betriebszeit.

Sensormonitor

Zu Diagnosezwecken werden im Sensormonitor die Rohmesswerte angezeigt.

Kal.-/Just.-Protokoll Condi

Das Kalibrier-/Justierprotokoll zeigt die Daten der letzten erfolgten Kalibrierung/Justierung des aktuell angeschlossenen Sensors an.

Temp.-Offset-Protokoll
(nur SE670/SE680K)

Das Temp.-Offset-Protokoll zeigt die Daten des letzten erfolgten Temperaturabgleichs für den aktuell angeschlossenen Sensor an.

Meldungen Condi

Meldungen Condi

⊗ Ausfall ⚠ Außerhalb der Spezifikation ⛔ Wartungsbedarf

Sehen Sie dazu auch Kapitel „Außerbetriebnahme“, S. 159

Nr.	Meldungstyp	Meldungen Condi
T008	⊗	Abgleichdaten: Gerät ausschalten (ca. 10 s). Wenn die Meldung weiterhin erscheint, Gerät einschicken.
T009	⊗	Firmware-Fehler: Gerät ausschalten (ca. 10 s). Firmware neu laden. Wenn die Meldung weiterhin erscheint, Gerät einschicken
T010	⊗	Leitfähigkeit Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlossen/defekt, Messbereich falsch vorgege- ben, falscher Zellfaktor eingestellt.
T011	⊗	Leitfähigkeit LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T012	⚠	Leitfähigkeit LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T013	⚠	Leitfähigkeit HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T014	⊗	Leitfähigkeit HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T015	⊗	Temperatur Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlos- sen/defekt, Messbereich falsch vorgegeben
T016	⊗	Temperatur LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T017	⚠	Temperatur LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T018	⚠	Temperatur HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T019	⊗	Temperatur HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T020	⊗	Spezif. Widerstand Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlos- sen/defekt, Messbereich falsch vorgegeben, falscher Zellfaktor eingestellt.
T021	⊗	Spezif. Widerstand LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T022	⚠	Spezif. Widerstand LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T023	⚠	Spezif. Widerstand HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T024	⊗	Spezif. Widerstand HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T025	⊗	Konzentration Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlos- sen/defekt, Messbereich falsch vorgegeben, falscher Zellfaktor eingestellt.

Meldungen Condi

Nr.	Meldungstyp	Meldungen Condi
T026	⊗	Konzentration LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T027	⚠	Konzentration LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T028	⚠	Konzentration HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T029	⊗	Konzentration HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T040	⊗	Salinität Messbereich Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlossen/defekt, falscher Zellfaktor eingestellt.
T041	⊗	Salinität LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T042	⚠	Salinität LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T043	⚠	Salinität HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T044	⊗	Salinität HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T045	⊗	Leitwert Messbereich: Messbereich überschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, falscher Sensor für den Messbereich, Kabel defekt (Kurzschluss).
T060	⚡	Sensoface traurig: Sendespule Sensor defekt: Sensor austauschen.
T061	⚡	Sensoface traurig: Empfangsspule Sensor defekt: Sensor austauschen.
T063	⚡	Sensoface traurig: Nullpunkt Sensornullpunkt justieren.
T064	parametrierbar	Sensoface traurig: Zellfaktor Falscher Zellfaktor eingestellt, fehlerhafte Justierung: Kalibrierung/Justierung wiederholen. Ggf. Sensor austauschen.
T070	⊗	TDS Messbereich: Messbereich über-/unterschritten. Mögliche Ursachen: Sensor nicht/falsch angeschlossen, Kabel falsch angeschlossen/defekt, Messbereich falsch vorgegeben, falscher Zellfaktor eingestellt.
T071	⊗	TDS LO_LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T072	⚠	TDS LO: Parametrierte Überwachungsgrenze unterschritten.
T073	⚠	TDS HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T074	⊗	TDS HI_HI: Parametrierte Überwachungsgrenze überschritten.
T090	parametrierbar	USP-Grenzwert: Der parametrierte USP-Grenzwert wurde überschritten.
T091	parametrierbar	Reduzierter USP-Grenzwert: Der parametrierte reduzierte USP-Grenzwert wurde überschritten.
T110	parametrierbar	CIP-Zähler: Parametrierte Anzahl von CIP-Zyklen wurde überschritten: Ggf. Sensor kalibrieren/justieren oder Sensor austauschen.
T111	parametrierbar	SIP-Zähler: Parametrierte Anzahl von SIP-Zyklen wurde überschritten: Ggf. Sensor kalibrieren/justieren oder Sensor austauschen.

Meldungen Condi

Nr.	Meldungstyp	Meldungen Condi
T113	parametrierbar	Sensorbetriebszeit: Sensor austauschen.
T120	⊗	Falscher Sensor (Sensorkontrolle)
T121	⊗	Sensorfehler (Werksdaten): Sensor austauschen.
T122	⚠	Sensorspeicher (Kal.-Daten): Die Kalibrierdaten sind fehlerhaft: Sensor neu kalibrieren/justieren.
T123	⚠	Neuer Sensor, Justierung erforderlich
T124	⚠	Sensordatum: Das Datum des Sensors ist nicht plausibel. Parametrierung überprüfen und ggf. anpassen.
T130	Info	SIP-Zyklus gezählt
T131	Info	CIP-Zyklus gezählt
T200	⚠	Bezugstemperatur: Die Bezugstemperatur für die Temperaturkompensation ist ungültig.
T201	⚠	Temperaturkompensation
T202	⚠	TK-Bereich (Wartungsbedarf): Der Messwert liegt an der Grenze des zulässigen Kompensationsbereichs (Tabelle).
T203	⊗	TK-Bereich (Ausfall): Der Messwert liegt außerhalb des zulässigen Kompensationsbereichs (Tabelle).
T204	⚠	Sensorkennzahl
T205	Info	Kal: Sensor instabil: Bei der Kalibrierung wurde das Driftkriterium nicht eingehalten. Mögliche Ursachen: unsachgemäße Kalibrierung, Sensorkabel-/anschluss defekt, Sensor verschlissen. Sensor und Kalibrierung überprüfen und ggf. wiederholen. Ansonsten Sensor austauschen.
T254	Info	Modul-Reset

Außerbetriebnahme

Rücksendung

Das Produkt bei Bedarf in gereinigtem Zustand und sicher verpackt an die an die zuständige lokale Vertretung senden, siehe www.knick.de.

Entsorgung

Zur sachgemäßen Entsorgung des Produkts sind die lokalen Vorschriften und Gesetze zu befolgen.

Technische Daten

Sensoreingang	Schnittstelle für Memosens I, II, III (Kanal A, B, C) Kanal B: Zusatzfunktion FW4400-014 Kanal B+C: Zusatzfunktion FW4400-018
Hilfsenergie	$U = 2,99 \dots 3,22 \text{ V}$, $I_{\text{max}} = 6 \text{ mA}$
Explosionsschutz (MSU 4400X-180)	Eigensicherheitsparameter siehe Anhang zu den Zertifikaten bzw. Control Drawings
Schnittstelle	RS-485
Übertragungsrate	9600 Bd
Leitungslänge max.	100 m

Stromeingang	0/4 ... 20 mA / 100 Ω z. B. für externes Drucksignal bei OXY
Messanfang/-ende	konfigurierbar innerhalb des Messbereichs
Kennlinie	linear
Messabweichung	< 1% vom Stromwert + 0,1 mA (± 1 Digit, zuzüglich Sensorfehler)

Allgemeine Daten

RoHS-Konformität	nach EU-Richtlinie 2011/65/EU
EMV	EN 61326-1, EN 61326-2-3, NAMUR NE 21
Störaussendung	Industriebereich ¹⁾ (EN 55011 Gruppe 1 Klasse A)
Störfestigkeit	Industriebereich
Blitzschutz	nach EN 61000-4-5, Installationsklasse 2

Nennbetriebsbedingungen

(Modul installiert)	
Umgebungstemperatur	Nicht-Ex: -20 ... 55 °C / -4 ... 131 °F Ex: -20 ... 50 °C / -4 ... 122 °F
Relative Feuchte	5 ... 95 %
Klimaklasse	3K5 nach EN 60721-3-3
Einsatzortklasse	C1 nach EN 60654-1

- 1) Diese Einrichtung ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden, und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen nicht sicherstellen.
-

Technische Daten

Transport-/Lagertemperatur	-20 ... 70 °C / -4 ... 158 °F
Schraubklemmverbinder	Anziehdrehmoment 0,5 ... 0,6 Nm Einzeldrähte und Litzen 0,2 ... 2,5 mm ²
Verkabelung	Abisolierlänge max. 7 mm Temperaturbeständigkeit > 75 °C / 167 °F
Hilfsenergie (KBUS)	6,8 ... 8,0 V / ≤ 75 mA

Puffertabellen

Puffertabelle Mettler-Toledo

° C	pH			
0	2,03	4,01	7,12	9,52
5	2,02	4,01	7,09	9,45
10	2,01	4,00	7,06	9,38
15	2,00	4,00	7,04	9,32
20	2,00	4,00	7,02	9,26
25	2,00	4,01	7,00	9,21
30	1,99	4,01	6,99	9,16
35	1,99	4,02	6,98	9,11
40	1,98	4,03	6,97	9,06
45	1,98	4,04	6,97	9,03
50	1,98	4,06	6,97	8,99
55	1,98	4,08	6,98	8,96
60	1,98	4,10	6,98	8,93
65	1,99	4,13	6,99	8,90
70	1,99	4,16	7,00	8,88
75	2,00	4,19	7,02	8,85
80	2,00	4,22	7,04	8,83
85	2,00	4,26	7,06	8,81
90	2,00	4,30	7,09	8,79
95	2,00	4,35	7,12	8,77

Puffertabellen

Puffertabelle Knick CaliMat

°C	pH				
Order No.	CS-P0200A/...	CS-P0400A/...	CS-P0700A/...	CS-P0900A/...	CS-P1200A/...
0	2.01	4.05	7.09	9.24	12.58
5	2.01	4.04	7.07	9.16	12.39
10	2.01	4.02	7.04	9.11	12.26
15	2.00	4.01	7.02	9.05	12.13
20	2.00	4.00	7.00	9.00	12.00
25	2.00	4.01	6.99	8.95	11.87
30	2.00	4.01	6.98	8.91	11.75
35	2.00	4.01	6.96	8.88	11.64
40	2.00	4.01	6.96	8.85	11.53
50	2.00	4.01	6.96	8.79	11.31
60	2.00	4.00	6.96	8,73	11.09
70	2.00	4.00	6.96	8,70	10.88
80	2.00	4.00	6.98	8,66	10.68
90	2.00	4.00	7.00	8,64	10.48

Puffertabellen

Puffertabelle DIN 19267

°C	pH				
0	1,08	4,67	6,89	9,48	13,95*
5	1,08	4,67	6,87	9,43	13,63*
10	1,09	4,66	6,84	9,37	13,37
15	1,09	4,66	6,82	9,32	13,16
20	1,09	4,65	6,80	9,27	12,96
25	1,09	4,65	6,79	9,23	12,75
30	1,10	4,65	6,78	9,18	12,61
35	1,10	4,65	6,77	9,13	12,45
40	1,10	4,66	6,76	9,09	12,29
45	1,10	4,67	6,76	9,04	12,09
50	1,11	4,68	6,76	9,00	11,98
55	1,11	4,69	6,76	8,96	11,79
60	1,11	4,70	6,76	8,92	11,69
65	1,11	4,71	6,76	8,90	11,56
70	1,11	4,72	6,76	8,88	11,43
75	1,11	4,73	6,77	8,86	11,31
80	1,12	4,75	6,78	8,85	11,19
85	1,12	4,77	6,79	8,83	11,09
90	1,13	4,79	6,80	8,82	10,99
95	1,13*	4,82*	6,81*	8,81*	10,89*

* extrapoliert / extrapolated / extrapolée

Puffertabellen

Puffertabelle NIST Standard (DIN 19266 : 2000-01)

°C	pH			
0				
5	1.668	4.004	6.950	9.392
10	1.670	4.001	6.922	9.331
15	1.672	4.001	6.900	9.277
20	1.676	4.003	6.880	9.228
25	1.680	4.008	6.865	9.184
30	1,685	4.015	6.853	9.144
37	1,694	4.028	6.841	9.095
40	1.697	4.036	6.837	9.076
45	1.704	4.049	6.834	9.046
50	1.712	4.064	6.833	9.018
55	1.715	4.075	6.834	9.985
60	1.723	4.091	6.836	8.962
70	1.743	4.126	6.845	8.921
80	1.766	4.164	6.859	8.885
90	1.792	4.205	6.877	8.850
95	1.806	4.227	6.886	8.833

Hinweis:

Die pH(S)-Werte der einzelnen Chargen der sekundären Referenzmaterialien werden in einem Zertifikat eines akkreditierten Labors dokumentiert, das den entsprechenden Puffermaterialien beigegeben wird. Nur diese pH(S)-Werte dürfen als Standardwerte der sekundären Referenzpuffermaterialien verwendet werden. Entsprechend enthält diese Norm keine Tabelle mit praktisch verwendbaren Standard-pH-Werten. Lediglich zur Orientierung gibt die oben angeführte Tabelle Beispiel für pH(PS)-Werte.

Puffertabellen

Puffertabelle Techn. Puffer nach NIST

°C	pH		
0	4.00	7.14	10.30
5	4.00	7.10	10.23
10	4.00	7.04	10.11
15	4.00	7.04	10.11
20	4.00	7.02	10.05
25	4.01	7.00	10.00
30	4.01	6.99	9.96
35	4.02	6.98	9.92
40	4.03	6.98	9.88
45	4.05	6.98	9.85
50	4.06	6.98	9.82
55	4.07	6.98	9.79
60	4.09	6.99	9.76
65	4.09 *	6.99 *	9.76 *
70	4.09 *	6.99 *	9.76 *
75	4.09 *	6.99 *	9.76 *
80	4.09 *	6.99 *	9.76 *
85	4.09 *	6.99 *	9.76 *
90	4.09 *	6.99 *	9.76 *
95	4.09 *	6.99 *	9.76 *

* Values complemented

Puffertabellen

Puffertabelle Hamilton

°C	pH				
0	1,99	4,01	7,12	10,19	12,46
5	1,99	4,01	7,09	10,19	12,46
10	2,00	4,00	7,06	10,15	12,34
15	2,00	4,00	7,04	10,11	12,23
20	2,00	4,00	7,02	10,06	12,11
25	2,00	4,01	7,00	10,01	12,00
30	1,99	4,01	6,99	9,97	11,90
35	1,98	4,02	6,98	9,92	11,80
40	1,98	4,03	6,97	9,86	11,70
45	1,97	4,04	6,97	9,83	11,60
50	1,97	4,06	6,97	9,79	11,51
55	1,97	4,08	6,98	9,77	11,51
60	1,97	4,10	6,98	9,75	11,51
65	1,97	4,13	6,99	9,74	11,51
70	1,97	4,16	7,00	9,73	11,51
75	1,97	4,19	7,02	9,73	11,51
80	1,97	4,22	7,04	9,73	11,51
85	1,97	4,26	7,06	9,74	11,51
90	1,97	4,30	7,09	9,75	11,51
95	1,97	4,35	7,09	9,75	11,51

Puffertabellen

Puffertabelle Kraft

°C	pH				
0	2.01	4.05	7.13	9.24	11.47*
5	2.01	4.04	7.07	9.16	11.47
10	2.01	4.02	7.05	9.11	11.31
15	2.00	4.01	7.02	9.05	11.15
20	2.00	4.00	7.00	9.00	11.00
25	2.00	4.01	6.98	8.95	10.85
30	2.00	4.01	6.98	8.91	10.71
35	2.00	4.01	6.96	8.88	10.57
40	2.00	4.01	6.95	8.85	10.44
45	2.00	4.01	6.95	8.82	10.31
50	2.00	4.00	6.95	8.79	10.18
55	2.00	4.00	6.95	8.76	10.18*
60	2.00	4.00	6.96	8.73	10.18*
65	2.00	4.00	6.96	8.72	10.18*
70	2.01	4.00	6.96	8.70	10.18*
75	2.01	4.00	6.96	8.68	10.18*
80	2.01	4.00	6.97	8.66	10.18*
85	2.01	4.00	6.98	8.65	10.18*
90	2.01	4.00	7.00	8.64	10.18*
95	2.01	4.00	7.02	8.64	10.18*

* Values complemented

Puffertabellen

Puffertabelle Hamilton A

°C	pH				
0	1.99	4.01	7.12	9.31	11.42
5	1.99	4.01	7.09	9.24	11.33
10	2.00	4.00	7.06	9.17	11.25
15	2.00	4.00	7.04	9.11	11.16
20	2.00	4.00	7.02	9.05	11.07
25	2.00	4.01	7.00	9.00	11.00
30	1.99	4.01	6.99	8.95	10.93
35	1.98	4.02	6.98	8.90	10.86
40	1.98	4.03	6.97	8.85	10.80
45	1.97	4.04	6.97	8.82	10.73
50	1.97	4.05	6.97	8.78	10.67
55	1.98	4.06	6.98	8.75	10.61
60	1.98	4.08	6.98	8.72	10.55
65	1.98	4.10	6.99	8.70	10.49
70	1.99	4.12	7.00	8.67	10.43
75	1.99	4.14	7.02	8.64	10.38
80	2.00	4.16	7.04	8.62	10.33
85	2.00	4.18	7.06	8.60	10.28
90	2.00	4.21	7.09	8.58	10.23
95	2.00	4.24	7.12	8.56	10.18

Puffertabellen

Puffertabelle Hamilton B

°C	pH				
0	1.99	4.01	6.03	9.31	11.42
5	1.99	4.01	6.02	9.24	11.33
10	2.00	4.00	6.01	9.17	11.25
15	2.00	4.00	6.00	9.11	11.16
20	2.00	4.00	6.00	9.05	11.07
25	2.00	4.01	6.00	9.00	11.00
30	1.99	4.01	6.00	8.95	10.93
35	1.98	4.02	6.00	8.90	10.86
40	1.98	4.03	6.01	8.85	10.80
45	1.97	4.04	6.02	8.82	10.73
50	1.97	4.05	6.04	8.78	10.67
55	1.98	4.06	6.06	8.75	10.61
60	1.98	4.08	6.09	8.72	10.55
65	1.98	4.10	6.11	8.70	10.49
70	1.99	4.12	6.13	8.67	10.43
75	1.99	4.14	6.15	8.64	10.38
80	2.00	4.16	6.18	8.62	10.33
85	2.00	4.18	6.21	8.60	10.28
90	2.00	4.21	6.24	8.58	10.23
95	2.00	4.24	6.27	8.56	10.18

Puffertabellen

Puffertabelle HACH

°C	pH		
0	4,00	7,118	10,30
5	4,00	7,087	10,23
10	4,00	7,059	10,17
15	4,00	7,036	10,11
20	4,00	7,016	10,05
25	4,01	7,000	10,00
30	4,01	6,987	9,96
35	4,02	6,977	9,92
40	4,03	6,970	9,88
45	4,05	6,965	9,85
50	4,06	6,964	9,82
55	4,07	6,965	9,79
60	4,09	6,968	9,76
65	4,10	6,980	9,71
70	4,12	7,000	9,66
75	4,14	7,020	9,63
80	4,16	7,040	9,59
85	4,18	7,060	9,56
90	4,21	7,090	9,52
95	4,24	7,120	9,48

Puffertabellen

Puffertabelle Ciba

°C	pH			
0	2,04	4,00	7,10	10,30
5	2,09	4,02	7,08	10,21
10	2,07	4,00	7,05	10,14
15	2,08	4,00	7,02	10,06
20	2,09	4,01	6,98	9,99
25	2,08	4,02	6,98	9,95
30	2,06	4,00	6,96	9,89
35	2,06	4,01	6,95	9,85
40	2,07	4,02	6,94	9,81
45	2,06	4,03	6,93	9,77
50	2,06	4,04	6,93	9,73
55	2,05	4,05	6,91	9,68
60	2,08	4,10	6,93	9,66
65	2,07*	4,10*	6,92*	9,61*
70	2,07	4,11	6,92	9,57
75	2,04*	4,13*	6,92*	9,54*
80	2,02	4,15	6,93	9,52
85	2,03*	4,17*	6,95*	9,47*
90	2,04	4,20	6,97	9,43
95	2,05*	4,22*	6,99*	9,38*

* extrapoliert

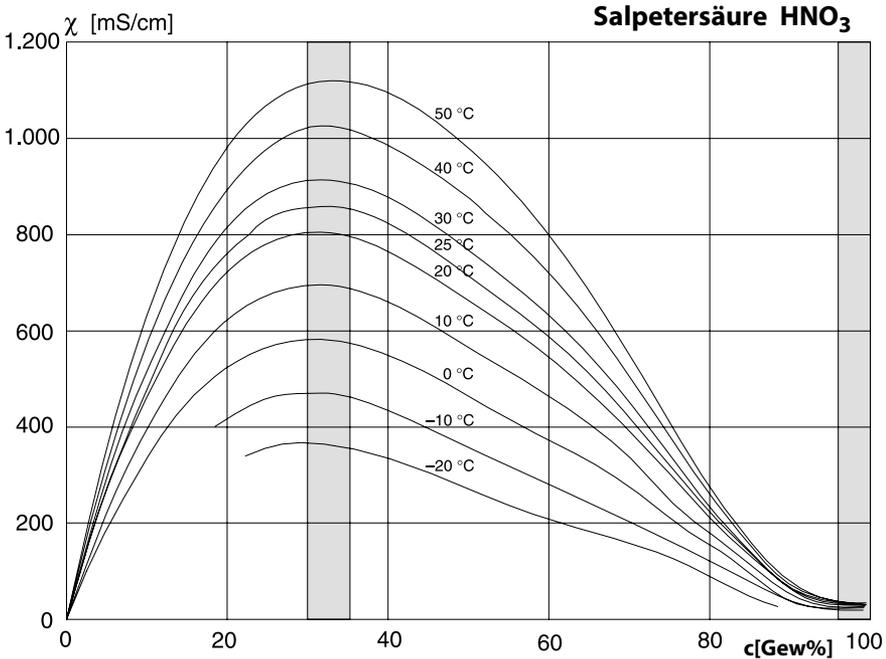
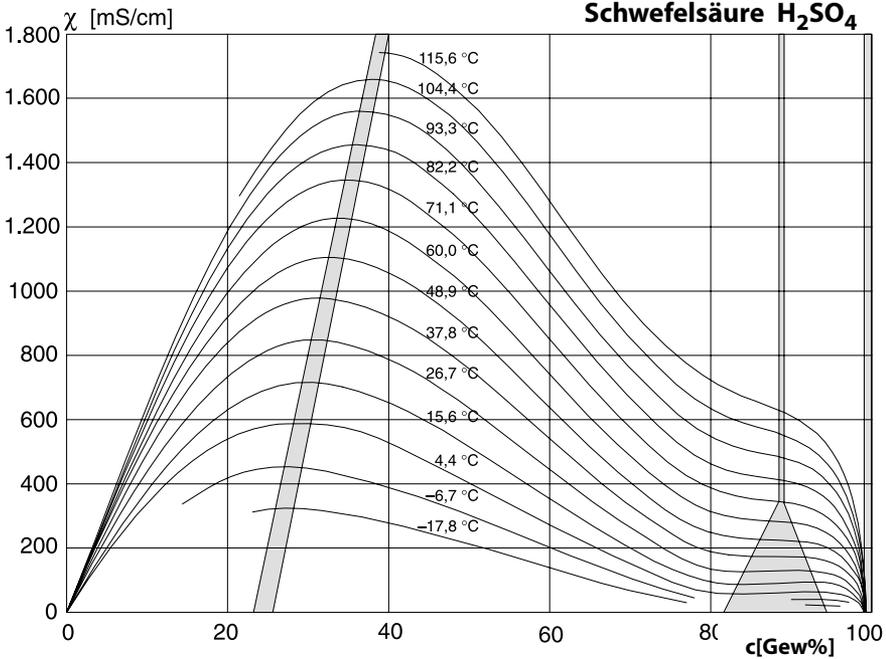
Puffertabellen

Puffertabelle Reagecon

°C	pH				
0°C	*2,01	*4,01	*7,07	*9,18	*12,54
5°C	*2,01	*4,01	*7,07	*9,18	*12,54
10°C	2,01	4,00	7,07	9,18	12,54
15°C	2,01	4,00	7,04	9,12	12,36
20°C	2,01	4,00	7,02	9,06	12,17
25°C	2,00	4,00	7,00	9,00	12,00
30°C	1,99	4,01	6,99	8,95	11,81
35°C	2,00	4,02	6,98	8,90	11,63
40°C	2,01	4,03	6,97	8,86	11,47
45°C	2,01	4,04	6,97	8,83	11,39
50°C	2,00	4,05	6,96	8,79	11,30
55°C	2,00	4,07	6,96	8,77	11,13
60°C	2,00	4,08	6,96	8,74	10,95
65°C	*2,00	*4,10	*6,99	*8,70	*10,95
70°C	*2,00	*4,12	*7,00	*8,67	*10,95
75°C	*2,00	*4,14	*7,02	*8,64	*10,95
80°C	*2,00	*4,16	*7,04	*8,62	*10,95
85°C	*2,00	*4,18	*7,06	*8,60	*10,95
90°C	*2,00	*4,21	*7,09	*8,58	*10,95
95°C	*2,00	*4,24	*7,12	*8,56	*10,95

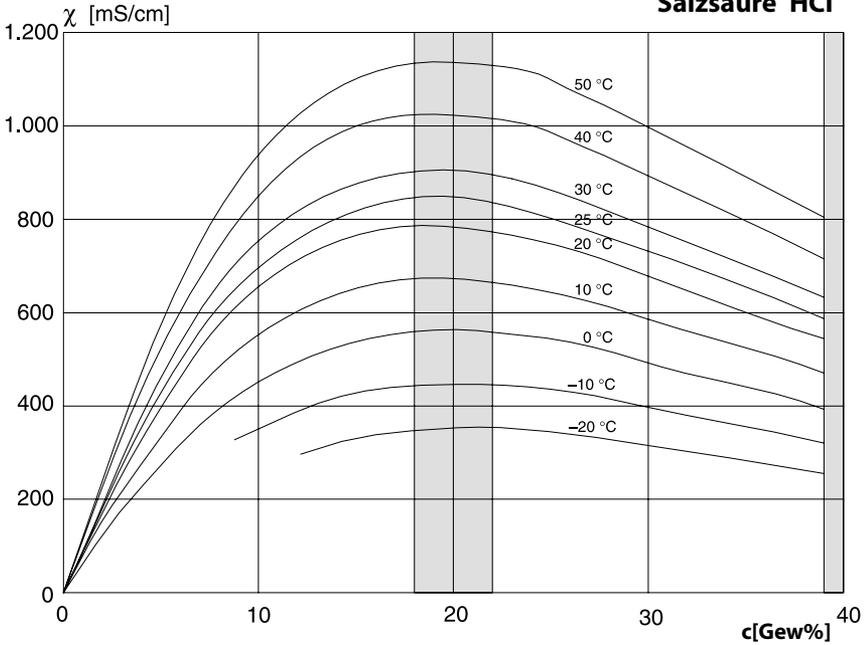
* ergänzte Werte

Konzentrationsverläufe Leitfähigkeit

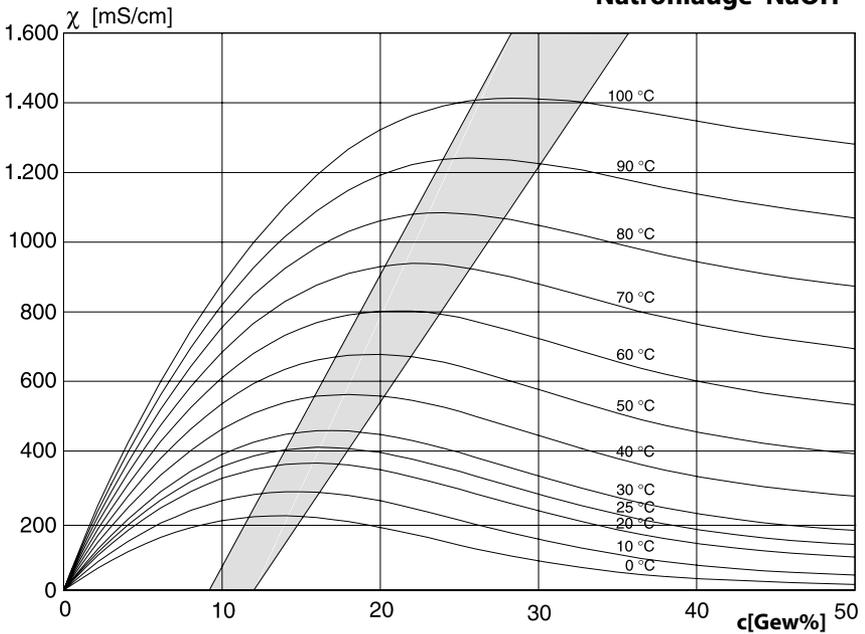


Konzentrationsverläufe Leitfähigkeit

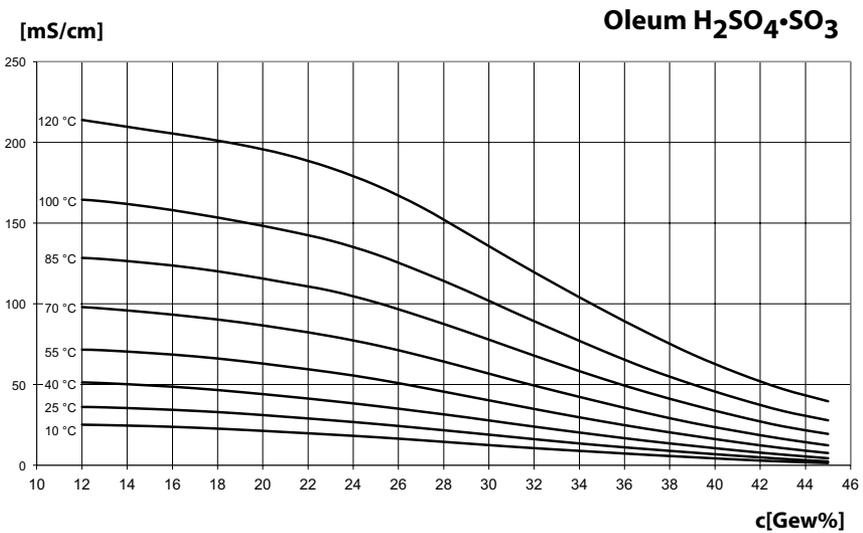
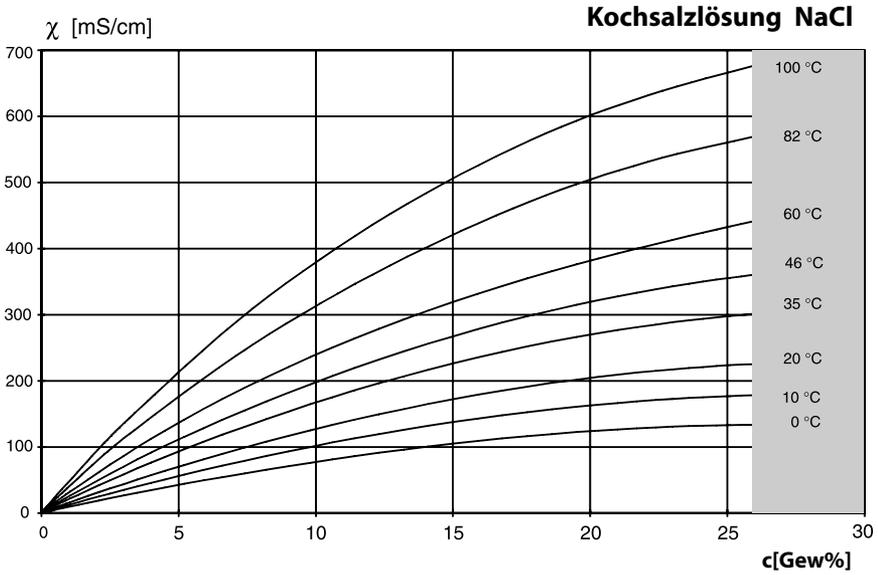
Salzsäure HCl



Natronlauge NaOH



Konzentrationsverläufe Leitfähigkeit



Index

Modul MSU 4400(X)-180

- A**
Anforderung an das Personal 8
Anschlussdaten 160
Außerbetriebnahme 159
Autoklavierzähler (pH/Redox) 21
Automatische Kalibrierung mit Standard-Kalibrierlösung (COND) 110
Automatische Kalibrierung mit Standard-Kalibrierlösung (CONDI) 144
Automatische Puffererkennung (Calimatic) 34
- B**
Beschaltung 11
Bestimmungsgemäßer Gebrauch 6
- C**
Calimatic 34
CIP-Zähler (COND) 96
CIP-Zähler (CONDI) 132
CIP-Zähler (pH/Redox) 21
- D**
Dateneingabe vorgemessener Sensoren (COND) 117
Dateneingabe vorgemessener Sensoren (CONDI) 152
Dateneingabe vorgemessener Sensoren (OXY) 80
Dateneingabe vorgemessener Sensoren (pH) 40
Diagnosefunktionen (COND) 120
Diagnosefunktionen (CONDI) 155
Diagnosefunktionen (OXY) 86
Diagnosefunktionen (pH) 44
Diagnosefunktionen (Redox) 59
Dreipunktkalibrierung 31
Druckkorrektur (OXY) 66
- E**
Einbaufaktor, Kalibrierung (CONDI) 151
Einpunktkalibrierung 30
Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich 8
Elektrostatische Entladung (ESD) 13
EN27888, Temperaturkompensation (COND) 94
EN27888, Temperaturkompensation (CONDI) 128
Entsorgung 159
Ergänzende Hinweise zu Sicherheitsinformationen 2
Explosionsschutz, Sicherheitshinweise 8

Index

Modul MSU 4400(X)-180

F

Fehlermeldungen COND 122
Fehlermeldungen CONDI 156
Fehlermeldungen OXY 88
Fehlermeldungen pH, Redox 61
Firmwareversion 9

G

Gerätegrenzen, Meldungen (COND) 101
Gerätegrenzen, Meldungen (CONDI) 137
Gerätegrenzen, Meldungen (OXY) 69
Gerätegrenzen, Meldungen (pH) 26

H

Hardware-/Firmwareversion 9

I

Inhaltsverzeichnis 3
Installation, Modul einsetzen 13
Instandsetzung 8
ISFET-Sensor, Arbeitspunkt 41
ISFET-Sensor, Kalibrierung 33
ISFET-Sensor, Parametrierung 17

J

Justierung (COND) 105
Justierung (CONDI) 139
Justierung (OXY) 71
Justierung (pH) 28
Justierung (Redox) 50

K

Kalibrier-/Justierprotokoll Cond 121
Kalibrier-/Justierprotokoll Condi 155
Kalibrier-/Justierprotokoll OXY 87
Kalibrier-/Justierprotokoll pH 45
Kalibrier-/Justierprotokoll Redox 60
Kalibrierlösung (Parametrierung COND) 94
Kalibrierlösung (Parametrierung CONDI) 128
Kalibrierung an Luft (OXY) 76
Kalibrierung (COND) 104
Kalibrierung (CONDI) 138

Index

Modul MSU 4400(X)-180

- Kalibrierung durch Dateneingabe vorgemessener Sensoren (COND) 117
 - Kalibrierung durch Dateneingabe vorgemessener Sensoren (CONDI) 152
 - Kalibrierung durch Dateneingabe vorgemessener Sensoren (OXY) 80
 - Kalibrierung durch Dateneingabe vorgemessener Sensoren (pH) 40
 - Kalibrierung durch Probennahme (COND) 114
 - Kalibrierung durch Probennahme (CONDI) 148
 - Kalibrierung durch Probennahme (OXY) 81
 - Kalibrierung durch Probennahme (pH) 38
 - Kalibrierung in Wasser (OXY) 78
 - Kalibrierung mit Einbaufaktor (COND) 116
 - Kalibrierung (OXY) 70
 - Kalibrierung (pH) 27
 - Kalibrierung (Redox) 49
 - Kalibrierung, Voreinstellung (COND) 94
 - Kalibrierung, Voreinstellung (CONDI) 128
 - Kalibrierung, Voreinstellung (OXY) 66
 - Kalibrierung, Voreinstellung (pH) 18
 - Kalibrierung, Voreinstellung (Redox) 47
 - KCl, Kal.-Voreinstellung (COND) 94
 - KCl, Kal.-Voreinstellung (CONDI) 128
 - Klemmenbelegung 11
 - Klemmenschild 10
 - Klemmenschild-Aufkleber 10
 - Kochsalzlösung, Konzentrationsverlauf 176
 - Kombi-Sensor pH/Redox, Kalibrierung 33
 - Kombi-Sensor pH/Redox, Parametrierung 17
 - Konzentration, Parametrierung COND 94
 - Konzentration, Parametrierung CONDI 128
 - Konzentrationsbestimmung 99
 - Konzentrationstabelle (COND) 99
 - Konzentrationstabelle (CONDI) 135
 - Konzentrationsverläufe 174
- L**
- Leitfähigkeitsmessung, induktiv 127
 - Leitfähigkeitsmessung, konduktiv 93
 - Lieferumfang 7

Index

Modul MSU 4400(X)-180

M

Manuelle Eingabe der Pufferwerte 36
Manuelle Kalibrierung (COND) 112
Manuelle Kalibrierung (CONDI) 146
Meldungen Cond 122
Meldungen Condi 156
Meldungen erzeugen (Messmodul) (COND) 101
Meldungen erzeugen (Messmodul) (CONDI) 137
Meldungen erzeugen (Messmodul) (OXY) 69
Meldungen erzeugen (Messmodul) (pH) 26
Meldungen OXY 88
Meldungen pH, Redox 61
Meldungen, Sensorüberwachung pH 20
Meldungen, Sensorüberwachung Redox 48
Membrankörperwechsel 85
Memosens-Kabel, Beschaltung 11
Memosens OXY 65
Modul einsetzen 13
Modulfirmware 9
Modul-Kompatibilität 9
Modul parametrieren 15

N

NaCl, Kal.-Voreinstellung (COND) 94
NaCl, Kal.-Voreinstellung (CONDI) 128
Natronlauge, Konzentrationsverlauf 175
Nennbetriebsbedingungen 160
Nullpunkt-Korrektur (CONDI) 150
Nullpunkt-Korrektur (OXY) 83

O

Oleum, Konzentrationsverlauf 176

P

Parameter COND, Bereich und Vorgabe 94
Parameter CONDI, Bereich und Vorgabe 128
Parameter pH, Bereich und Vorgabe 18
Parameter Redox, Bereich und Vorgabe 47
Parametrierung 14
Parametrierung COND 93

Index

Modul MSU 4400(X)-180

Parametrierung CONDI-Sensor 127
Parametrierung OXY 65
Parametrierung pH 17
Parametrierung Redox 46
pH-Wert-Berechnung 102
Produktkalibrierung (COND) 114
Produktkalibrierung (CONDI) 148
Produktkalibrierung (OXY) 81
Produktkalibrierung (pH) 38
Puffertabellen 162
Pufferwerte manuell eingeben (Kalibrierung) 36

R

Redoxdateneingabe 53
Redoxjustierung 54
Redoxkontrolle 56
Reinstwasser, Überwachung (COND) 98
Reinstwasser, Überwachung (CONDI) 134
Rücksendung 159

S

Salpetersäure, Konzentrationsverlauf 174
Salzkorrektur (OXY) 66
Salzsäure, Konzentrationsverlauf 175
Sauerstoffmessung 65
Schwefelsäure, Konzentrationsverlauf 174
Sensocheck (COND) 95
Sensocheck (CONDI) 131
Sensocheck (OXY) 68
Sensocheck (pH) 20
Sensocheck (Redox) 48
Sensoface (COND) 95
Sensoface (CONDI) 131
Sensoface (OXY) 68
Sensoface (pH) 20
Sensoface (Redox) 48
Sensordaten (CONDI) 130
Sensordaten (OXY) 68
Sensordaten (pH) 20

Index

Modul MSU 4400(X)-180

Sensordaten (Redox) 48
Sensormonitor, Diagnose (COND) 120
Sensormonitor, Diagnose (CONDI) 155
Sensormonitor, Diagnose (pH) 44
Sensormonitor, Diagnose (Redox) 59
Sensormonitor, Wartung (COND) 119
Sensormonitor, Wartung (CONDI) 154
Sensormonitor, Wartung (OXY) 85
Sensormonitor, Wartung (pH) 43
Sensormonitor, Wartung (Redox) 58
Sensornetzdiagramm OXY 87
Sensornetzdiagramm pH 45
Sensorüberwachung Details (COND) 95
Sensorüberwachung Details (CONDI) 131
Sensorüberwachung Details (OXY) 68
Sensorüberwachung Details (pH) 20
Sensorüberwachung Details (Redox) 48
Sensorverschleißmonitor Cond 121
Sensorverschleißmonitor OXY 87
Sensorverschleißmonitor pH 45
Seriennummer anzeigen 9
Sicherheitshinweise 8
SIP-Zähler (COND) 96
SIP-Zähler (CONDI) 132
SIP-Zähler (pH) 21

T

Technische Daten 160
Temperaturfühlerabgleich (COND) 118
Temperaturfühlerabgleich (CONDI) 153
Temperaturfühlerabgleich (OXY) 84
Temperaturfühlerabgleich (pH) 42
Temperaturfühlerabgleich (Redox) 57
Temperaturkompensation (COND) 94
Temperaturkompensation (CONDI) 128
Temperaturkompensation des Messmediums (pH) 24
Temperaturkompensation während der Kalibrierung (COND) 107
Temperaturkompensation während der Kalibrierung (CONDI) 141
Temperaturkompensation während der Kalibrierung (pH) 31

Index

Modul MSU 4400(X)-180

Temp.-Offset-Protokoll (COND) 121
Temp.-Offset-Protokoll (CONDI) 155
Temp.-Offset-Protokoll (OXY) 87
Temp.-Offset-Protokoll (pH) 45
Temp.-Offset-Protokoll (Redox) 60

U

Unical, Beschaltung 11
USP-Funktion (COND) 98
USP-Funktion (CONDI) 134

W

Warnhinweise 2
Wartungsmenü (COND) 119
Wartungsmenü (CONDI) 154
Wartungsmenü (OXY) 85
Wartungsmenü (pH) 43
Wartungsmenü (Redox) 58

Z

Zellfaktor, Sensorüberwachung 128
Zellkonstante, Sensorüberwachung 94
Zweipunktkalibrierung 30



Knick
Elektronische Messgeräte
GmbH & Co. KG

Zentrale

Beuckestraße 22 • 14163 Berlin

Deutschland

Tel.: +49 30 80191-0

Fax: +49 30 80191-200

info@knick.de

www.knick.de

Lokale Vertretungen

www.knick-international.com

Originalbetriebsanleitung

Copyright 2022 • Änderungen vorbehalten

Version: 2

Dieses Dokument wurde veröffentlicht am 11.10.2022

Aktuelle Dokumente finden Sie zum Herunterladen auf unserer
Website unter dem entsprechenden Produkt.



100771

TA-201.180-KNDE02