

Präzisions-Kalibrierlösung für Leitfähigkeit **CLY 11**



Für die qualifizierte Kalibrierung

- Zur Kalibrierung von Referenzgeräten oder qualitätsrelevanten Prozeßmessungen
- Zur Prüfmittelüberwachung nach ISO 9001
- Höchste Präzision: $\pm 0,5\%$
- Rückführbar auf internationale Standards: SRM von NIST
- Mit Qualitätszertifikat
- Gleichbleibend hohe Qualität durch gravimetrische Herstellung

Für die Kalibrierung vor Ort

- Praxisgerechte Menge: 500 ml, dadurch ausreichend zum Spülen und Kalibrieren
- Kalibrieranweisung und Temperaturtabelle unverlierbar auf jeder Flasche
- Mit Öffnungssiegel im Schraubverschluß
- Lange Haltbarkeit durch Stabilisierung
- Luftgesättigte Lösungen, deshalb minimierter Einfluß durch CO₂

Quality made by
Endress+Hauser



ISO 9001

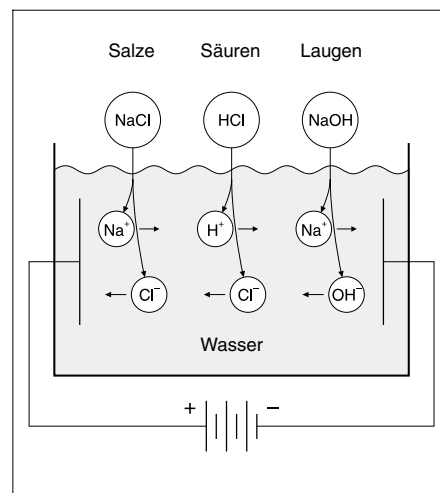
Endress + Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis



Meßprinzip Leitfähigkeit

Die Stromleitung in Flüssigkeiten erfolgt durch positiv und negativ geladene Teilchen (Ionen). Die Leitfähigkeitsmessung erfaßt somit praktisch alle geladenen Teilchen in einer Flüssigkeit, die zum Ladungstransport zur Verfügung stehen. Eine Vielzahl von Stoffen tragen, in Wasser gelöst, zum Ladungstransport bei, z. B. KCl oder CO₂. Aufgrund dieser Zusammenhänge haben Leitfähigkeits-Kalibrierlösungen keine Pufferwirkung. Jedes Ion, das durch Lösung oder Luft-eintrag in die Flüssigkeit gelangt, verändert die Leitfähigkeit. Aus diesen Gründen ist bei der Leitfähigkeits-Kalibrierung sehr sorgfältig vorzugehen.



Temperaturkompensation

Wie bei allen Elektrolyten ist auch bei der Kalibrierlösung der Leitwert temperaturabhängig. Bei der Kalibrierung empfiehlt sich deshalb eine Thermostatisierung auf die Referenztemperatur $T_0 = 25,0\text{ °C}$. Ist eine Thermostatisierung nicht möglich oder praktikabel, so läßt sich mit Hilfe der folgenden Näherungsformeln

der Rohleitwert κ bzw. der Temperaturkoeffizient α für beliebige Temperaturen zwischen 15 und 35 °C bestimmen. Die Näherungsformeln gelten mit einer Genauigkeit besser als 0,5 %. Exakt ermittelte Werte für verschiedene Temperaturen sind in Tab. 1 unter »Technische Daten« vermerkt.

Kalibrierlösung	Rohleitwert κ
CLY 11-A	$\kappa [\mu\text{S/cm}] = 74,028 + 1,4504 (T - T_0) + 0,0030 (T - T_0)^2$
CLY 11-B	$\kappa [\mu\text{S/cm}] = 149,75 + 2,9240 (T - T_0) + 0,00616(T - T_0)^2$
CLY 11-C	$\kappa [\text{mS/cm}] = 1,4072 + 0,0271 (T - T_0) + 0,00005(T - T_0)^2$
CLY 11-D	$\kappa [\text{mS/cm}] = 12,654 + 0,24034(T - T_0) + 0,00049(T - T_0)^2$
CLY 11-E	$\kappa [\text{mS/cm}] = 107,08 + 1,8862 (T - T_0) + 0,00222(T - T_0)^2$

Kalibrierlösung	Temperaturkoeffizient α
CLY 11-A	$\alpha [\%/K] = 1,96 + 0,004 (T - T_0)$
CLY 11-B	$\alpha [\%/K] = 1,95 + 0,004 (T - T_0)$
CLY 11-C	$\alpha [\%/K] = 1,93 + 0,004 (T - T_0)$
CLY 11-D	$\alpha [\%/K] = 1,90 + 0,004 (T - T_0)$
CLY 11-E	$\alpha [\%/K] = 1,76 + 0,002 (T - T_0)$

Beispiel

Welchen Rohleitwert und welchen Temperaturkoeffizienten besitzt die Kalibrierlösung CLY 11-C bei $T = 18,3\text{ °C}$?

$$\begin{aligned}\kappa_T &= [1,4072 + 0,0271 (18,3 - 25,0) + 0,00005 (18,3 - 25,0)^2] \text{ mS/cm} \\ &= 1,23 \text{ mS/cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha_T &= [1,93 + 0,004 (18,3 - 25,0)] \text{ \%/K} \\ &= 1,90 \text{ \%/K}\end{aligned}$$

Richtig kalibrieren

Vorbereitung der Zelle auf die Kalibrierung

- Zelle reinigen
- Mit Kalibrierlösung spülen
- In Kalibrierlösung eintauchen.

Kalibrieren

Die folgende Tabelle beschreibt den Kalibrierablauf ohne und mit Temperaturkompensation, wenn nicht thermostatisiert werden kann.

Bei Thermostatisierung auf $T_0 = 25,0\text{ °C}$ ist der Temperaturkoeffizient bedeutungslos, wenn das Meßgerät mit der Referenztemperatur T_0 arbeitet. Es wird mit dem Rohleitwert der Kalibrierlösung bei T_0 kalibriert.

Hinweis:

Kalibrieranweisung und Temperaturtafel sind auf jeder Flasche aufgedruckt.

Kalibrierablauf

Ohne Temperaturkompensation	Mit Temperaturkompensation
Temperatur exakt bestimmen	Temperatur exakt bestimmen
	Ggf. Temperatur durch Offset-Eingabe im Gerät korrigieren
Mit Temperaturformel/-tabelle exakten Leitwert (Rohleitwert) der Kalibrierlösung ermitteln	Mit Temperaturformel/-tabelle exakten Temperaturkoeffizienten der Kalibrierlösung ermitteln
	Temperaturkoeffizienten der Lösung am Gerät eingeben
Mit Rohleitwert der Lösung kalibrieren	Mit Nominalleitwert der Lösung (Leitwert bei 25 °C) kalibrieren
Der Kalibrier- und Abgleichvorgang kann von Gerät zu Gerät unterschiedlich sein, beachten Sie bitte die spezifische Betriebsanleitung des Gerätes!	
	Temperaturkoeffizienten des Meßmediums am Gerät eingeben

Technische Daten

Menge	500 ml
Zulässiger Fehler bei 25 °C.	0,5 % des Nennwertes
Rohleitwert κ	siehe folgende Tabelle
Temperaturkoeffizient α bei 25 °C	siehe folgende Tabelle
Haltbarkeit	
CLY 11-A	1 Jahr
CLY 11-B, C, D, E	2 Jahre
Lagertemperatur	-10...+50 °C
Verwendungszeitraum nach Öffnung	2 Wochen

Tab. 1:
Gemessener Rohleitwert
für verschiedene Temperaturen

Kalibrierlösung	α bei 25 °C [%/K]	κ bei									
		5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	50 °C	
CLY 11-A	1,96	46,4	52,9	59,7	66,7	74,0	81,4	88,8	96,5	112,2	μS
CLY 11-B	1,95	93,9	107,1	120,8	135,2	149,6	164,5	179,7	195,1	226,8	cm
CLY 11-C	1,93	0,8	1,010	1,136	1,270	1,406	1,542	1,683	1,824	2,114	mS cm
CLY 11-D	1,90	8,07	9,16	10,29	11,45	12,64	13,86	15,11	16,37	18,97	
CLY 11-E	1,76	70,58	79,34	88,20	97,56	107,00	116,52	126,10	135,98	155,82	

Technische Änderungen vorbehalten.

Bestellschema

Kalibrierlösung	Leitwert bei 25 °C	Bestellnummer
CLY 11-A	74,0 µS/cm	500 81902
CLY 11-B	149,6 µS/cm	500 81903
CLY 11-C	1,406 mS/cm	500 81904
CLY 11-D	12,64 mS/cm	500 81905
CLY 11-E	107,00 mS/cm	500 81906

Zertifikat

Von einem Fachlabor werden Analysenzertifikate für die jeweiligen Kalibrierlösungen angefertigt und mitgeliefert. Diese Zertifikate beinhalten Informationen über die Meßmethodik und Verwendungsmöglichkeiten der Kalibrierlösungen. Ebenfalls sind die Chargen-Nummer, das Verfallsdatum, die elektrolytische Leitfähigkeit und die Referenz für die Qualitätskontrolle enthalten.

Zubehör

Kalibrierlösungen

Präzisions-Kalibrierlösungen für Leitfähigkeit, Genauigkeit 0,5% bei 25°C, bezogen auf SRM von NIST. Flasche mit 500 ml.

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

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

Reinstwasser-Kalibriersystem ConCal

Bei niedrigen Leitfähigkeiten sind Kalibrierlösungen nicht mehr stabil. Aus diesem Grund sind sie nach DIN/IEC nur über 74 µS/cm zulässig. Die Alternative besteht in einem werkskalibrierten Vergleichsmeßsystem ConCal. Seine Werkskalibrierung ist rückführbar auf SRM von NIST.



Deutschland

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Teltow
Potsdamer Straße 12 a
14513 Teltow
Tel. (0 33 28) 43 58 - 0
Fax (0 33 28) 43 58 41

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Hamburg
Am Stadtrand 52
22047 Hamburg
Tel. (0 40) 69 44 97 - 0
Fax (0 40) 69 44 97 - 50

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Büro Hannover
Brehmstraße 13
30173 Hannover
Tel. (05 11) 2 83 72 - 0
Fax (05 11) 28 17 04

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Ratingen
Eisenhüttenstraße 12
40882 Ratingen
Tel. (0 21 02) 8 59 - 0
Fax (0 21 02) 85 91 30

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H
Postfach 173
1235 Wien
Tel. (02 22) 8 80 56 - 0
Fax (02 22) 8 80 56 35

Schweiz

Endress+Hauser AG
Sternenhofstraße 21
4153 Reinach / BL 1
Tel. (0 61) 7 15 62 22
Fax (0 61) 7 11 16 50

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Frankfurt
Eschborner Landstr. 42
60489 Frankfurt/ Main
Tel. (0 69) 9 78 85 - 0
Fax (0 69) 7 89 45 82

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Stuttgart
Mittlerer Pfad 4
70499 Stuttgart
Tel. (07 11) 13 86 - 0
Fax (07 11) 1 38 62 22

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro München
Stettiner Straße 5
82110 Germering
Tel. (0 89) 8 40 09 - 0
Fax (0 89) 8 41 44 51

Vertriebszentrale
Deutschland:

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co. · Postfach 22 22
79574 Weil am Rhein · Tel. (0 76 21) 9 75 - 01 · Fax (0 76 21) 97 55 55

Endress+Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis

