BEDIENUNGSANLEITUNG

ZUM

pH-mV-Meter

pH 119

WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN G.M.B.H.
Dozent Dr. habil. K. Sierogl – 8120 WEILHEIM i.OB – BR Deutschland – Tel. (08 81) 44 11 – Telex: 58 860

Bedienungsanleitung

Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH
D-8120 Weilheim

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Kurzanleitung	1
2.	Technische Daten	2
3.	Grundsätzliches zur pH-Messung	3
4.	Anwendung	3
5.	Anschlüsse	4
6.	Bedienung	6
	6.1 pH-Eichung	6
	6.2 pH-Messung	7
	6.3 mV-Messung	8
7.	Wartung	8
8.	Fehlersuche	9
9.	Ersatzteile zur Gerätekombination pH 119 / A 300/pH	11

1. Kurzanleitung

Inbetriebnahme:

Anschließen des Gerätes an 24 V, 50 H – s. Seite 6. Anschlußplan.
Zusatzgerät (Schreiber oder/und Anzeigeinstrument) anschließen
pH-Vorverstärker anschließen
pH-Elektrode anschließen
Gerät meßbereit.

Eichung:

a) Temperatur des Meßgutes messen und den Temperaturregler des Gerätes darauf einstellen (oder Ni 100/750 anschließen).

b) Temperatur des Puffers 6.88 messen und den Temperaturstellknopf darauf einstellen.
Meßkette in die Pufferlösung eintauchen.

c) Taste "pH" drücken.

d) Den genauen Wert des Puffers, bezogen auf die Lösungstemperatur, mit dem Stellknopf "Asym." einstellen.

e) Zur Eichung der Elektrodensteilheit wird der gleiche Vorgang wiederholt, jedoch mit einem zweiten Puffer, z.B. 4.0 oder 9.22 und mit Stellknopf "mV/pH". (Liegt der spätere Meßwert vorzugsweise im sauren Bereich, so eicht man mit Puffer 4.0; im alkalischen Bereich dagegen mit Puffer 9.22).

Messung:

a) Temperatur des Meßgutes messen und Temperaturregler des Gerätes darauf einstellen (oder Ni 100/750 anschließen).

b) Eintauchen der Meßkette (und des Fühlers Ni 100/750) in das Meßgut.

c) Taste "pH" drücken.

d) pH-Wert wird angezeigt bzw. registriert.

2. Technische Daten

Meßbereiche:	0 – 14 pH / ± 1000 mV
Meßfehler:	± 0.02 pH / ± 2 mV
Eingangswiderstand:	ca. 10^{12} Ohm
Langzeitdrift:	< 0.01 pH / 24 h (nicht kumulativ)
Summendrift:	< 0.02 pH bei ± 10 % Netzspannungsschwankung und ± 10^{0} C Außentemperaturänderung
Temperaturkorrektur:	–5 bis +130^{0} C von Hand oder automatisch (mit Fühler Ni 100/750)
Schreiberausgang:	0 bis +20 mA eingeprägt für 0 bis 600 Ohm Belastungswiderstand (Es dürfen nur Schreiber mit ungeerdetem Eingang angeschlossen werden).
Energieversorgung:	24 V + 10%, 50 (60)Hz, 3 VA
Abmessungen:	Breite: 30 Höhe: 3 HE Tiefe: 195 (mm) (Einschubkörper) 19"
Gewicht:	ca. 0.3 kg

pH-Armatur A 300/pH mit Elektrode E 39/300/0

pH-Bereich:	0 – 12
Temperatur-Bereich:	–20 bis +60^{0} C
Mindest-Eintauchtiefe:	60 mm
Abmessungen:	Gesamtlänge mit Wirbeltrichter ohne Kabel: Typ A 300 S/pH: 550 mm Typ A 300/pH: 1300 mm Maximaler Eintauch-Durchmesser (mit Wirbeltrichter): 60 mm
Kabellänge:	8 m

3. Grundsätzliches zur pH-Messung

Meßprinzip

Taucht man eine pH-Glaselektrode und eine geeignete Bezugselektrode in eine wässrige Lösung, so liefert diese "Meßkette" eine elektrische Spannung, die abhängig vom pH-Wert der Lösung ist. Diese Spannung wird über einen Meßverstärker mit hohem Eingangswiderstand verstärkt und angezeigt.

Elektroden

Mit Ausnahme einiger Spezialfälle werden heute durchwegs Glaselektroden zu pH-Messung verwendet; pH-Glas- und Bezugselektroden gibt es sowohl als Einzelelektroden, als auch als Einstabmeßketten (pH-Glas-Elektrode und Bezugselektrode sind dabei in einem einzigen Glasschaft untergebracht).

Jede pH-Glas-Elektrode hat 2 charakteristische Kennwerte: das sog. Asymmetrie-Potential (= Restspannung in einer Lösung deren pH-Wert genau dem Elektroden-Innenpuffer entspricht) und die Steilheit (= Spannungsabgabe pro pH-Einheit).

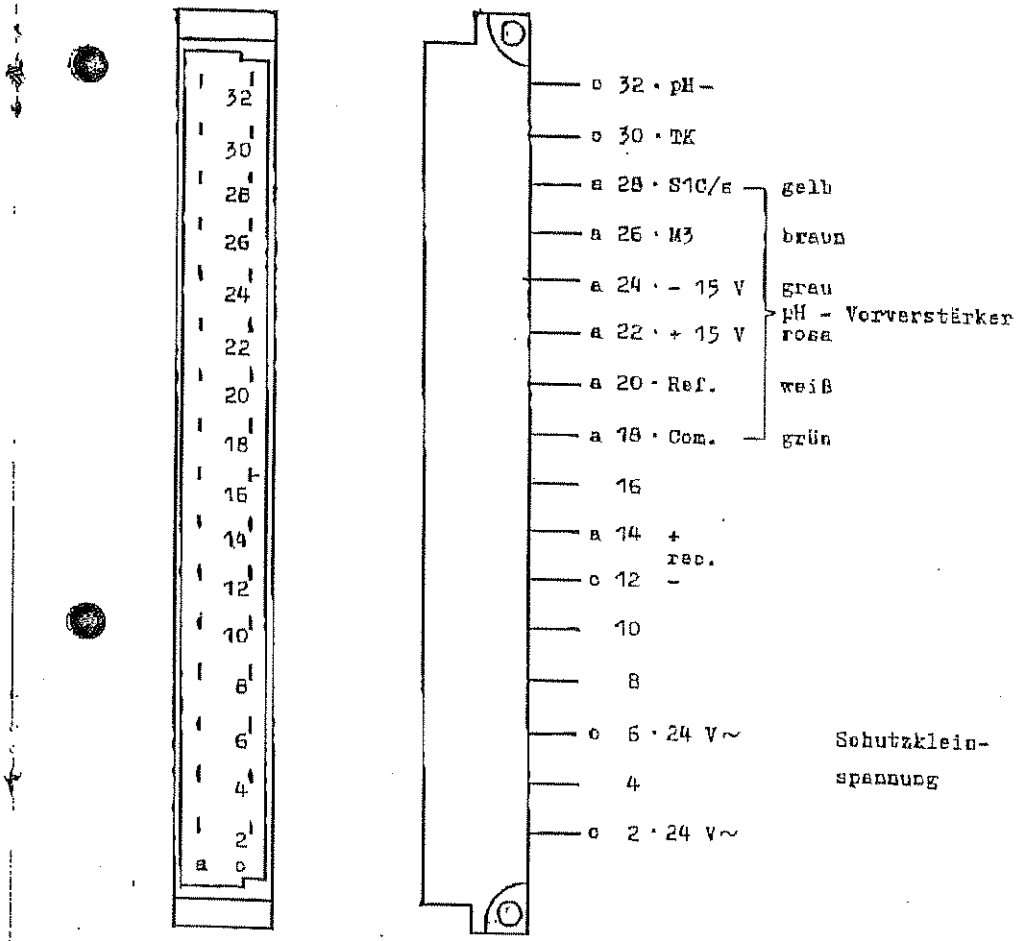
Diese Kennwerte sind von Elektrode zu Elektrode unterschiedlich, außerdem verändern sie sich im Laufe der Betriebszeit. Damit sich die Unterschiede bzw. Veränderungen nicht auf das Meßergebnis auswirken, ist es erforderlich, jede Elektrode an das zugehörige Meßgerät anzupassen, d.h. zu eichen.

Alle pH-Elektroden machen einen Temperaturfehler. Zur Korrektur dieses Fehlers ist am Meßgerät ein Temperaturregler vorgesehen. Ausführliche Angaben zu den Grundlagen der pH- und Redox-Messung können der "WTW-pH-Fibel" entnommen werden.

4. Anwendung

Das pH/mV-Meter Modell pH 119 ist ein robustes und weitgehend wartungsfreies pH- und Redox-Meßgerät, das den Anforderungen der Industrie- und Anlagentechnik entspricht. Der Verstärker befindet sich in einem 19"-Einschub; er ist daher besonders für den Einsatz in Schalttafeln und zentralen Überwachungs-Stationen geeignet.

5. Anschlüsse



Punkte: + Rec. -: Verbindung mit WTW-Punktschreiber WSK oder anderen handelsüblichen Schreibern mit einer Empfindlichkeit von 0 bis + 20 mA. Es können auch andere Verbraucher mit gleicher Empfindlichkeit angeschlossen werden (z.B. Anzeigeinstrumente, Regler); der Gesamtwiderstand aller Verbraucher (Serienschaltung) einschließlich Zuleitungskabel darf 600 Ohm nicht überschreiten.
Der Schreiberausgang ist kurzschlußfest; die angeschlossenen Verbraucher dürfen nicht geerdet sein.

6. Bedienung

Inbetriebnahme

Der Verstärkereinschub wird vorschriftenmäßig mit 24 V≂ / 50 Hz (Typenschild beachten), der Elektrode und den Sekundär-Geräten (z.B. Schreiber, Anzeigeinstrument) verbunden.
Vorverstärker anschließen.

Elektrode

pH-Glaselektroden (Einzelelektroden oder Einstabmeßketten) müssen vor Ingebrauchnahme mindestens 24 Stunden in sauberes Wasser gestellt und anschließend geeicht werden. (Alle WTW-Elektroden werden mit wassergefüllten Gummikappen ausgeliefert, um das Membranglas aktiv zu halten; diese Gummikappe ist vor jeder Eichung oder Messung von der Elektrodenspitze abzuziehen).

6.1 pH-Eichung

Die Eichung geschieht am besten unter Verwendung von NBS-Pufferlösungen. Unter NBS-Pufferlösungen versteht man solche, die vom "National Bureau of Standards/USA" in Vorschlag gebracht worden sind und von den WTW nach bekanntem Rezept hergestellt werden. Lieferbar sind NBS-Pufferlösungen mit den pH-Werten 1.68 - 4.00 - 6.88 - 9.22 und 12.63.
Die Eichung erfolgt in 2 Schritten: der Asymmetrie- und der Steilheitskorrektur.

a) Asymmetriekorrektur:
Zur Asymmetriekorrektur benutzt man eine Pufferlösung, deren pH-Wert dem Wert des Innenpuffers der pH-Elektrode möglichst nahe kommt (sog. Neutralpuffer). Da fast alle handelsüblichen pH-Glaselektroden einen Innenpuffer mit pH-Wert 7.0 enthalten, verwendet man zur Asymmetriekorrektur bevorzugt die Pufferlösung 6.88. Man füllt Pufferlösung 6.88 in ein Becherglas und taucht die Einstabmeßkette (bzw. Glas- und Bezugselektrode) so weit hinein, daß Elektrodenmembran (= vorderer Glasteil) und Diaphragma (= seitlicher Tonstift) vollkommen von der Lösung bedeckt sind. Die Taste "pH" wird gedrückt. Der Temperaturstellknopf wird auf die Temperatur der Pufferlösung eingestellt.

Nach einigen Sekunden Verzögerung stellt sich am Anzeigeinstrument bzw. Schreiber ein stabiler Wert ein. Nun wird die Anzeige mit dem Stellknopf "Asym." genau auf den Puffer-wert eingestellt (z.B. 6.88 bei 20° C; siehe Temperaturtabelle auf den Pufferflaschen).

b) Steilheitskorrektur:
Zur Steilheitskorrektur benutzt man eine Pufferlösung, deren ph-Wert dem zu erwartenden Meßwert möglichst nahe kommt. Liegt also der spätere Meßwert vorzugsweise im sauren Bereich, so eicht man z.B. mit Puffer 4.0; im alkalischen Bereich dagegen z.B. mit Puffer 9.22. Dazu taucht man die Meßkette - nach einer Zwischenprüfung mit sauberem Wasser - in den entsprechenden Puffer und stellt nun mit dem Stellknopf "mV/pH" die Anzeige auf den Pufferwert ein.

Die Punkte a) und b) werden so lange wiederholt, bis beide Puffer exakt angezeigt werden. Diese Puffereichung sollte bei neuen Glaselektroden täglich einmal vorgenommen werden. Nach einigen Tagen kann man dann auf längere Eichperioden übergehen.

6.2 pH-Messung

Ohne automatische Temperaturkompensation (Schiebeschalter auf Platine):
Nach erfolgter Eichung wird die Elektrode in das Meßgut eingetaucht; auch jetzt ist wieder darauf zu achten, daß Elektrodenmembran und Diaphragma voll eintauchen; der Temperaturstellknopf wird auf die mittlere Meßgut-Temperatur eingestellt. Am Zeigeinstrument bzw. Schreiber wird nun der Meßwert angezeigt.

Mit automatischer Temperaturkompensation (Schiebeschalter auf Platine):
Zusammen mit der pH-Elektrode wird der T.K.-fühler Ni 100/750 in das Meßgut eingetaucht (Eintauchtiefe min. 30 mm). Eine Einstellung des Temperaturstellknopfes entfällt, da dieser bei eingeschaltetem Ni 100/750 automatisch abgeschaltet wird. Der übrige Meßvorgang ist derselbe wie beschrieben. (Eine automatische Temperaturkompensation bei pH ist nur erforderlich, falls der zu erwartende Meßwert unter pH 5 oder über pH 9 liegt und sofern größere Temperaturschwankungen als ± 10° C zu erwarten sind. Innerhalb dieser Grenzen beträgt der

Temperaturfehler weniger als 0.1 pH und kann daher in vielen Fällen vernachlässigt werden).

Über die allgemeine Behandlung von pH-Elektroden informiert unser Merkblatt "WTW-Ratschläge", das jeder Elektrode beigefügt ist. Für Industriearmaturen gibt es darüberhinaus noch gesonderte Bedienungsanleitungen.

6.3 mV-Messung

Das pH 119 kann auch für hochohmige Potentialmessungen (z.B. Redox) bis ± 1000 mV benützt werden:
Als Elektrodenanschluß dient - wie bei pH- die koaxiale Anschlußdose, der Meßwert kann bei gedrückter Taste "+ mV" bzw. "- mV" abgelesen oder registriert werden. Das Vorzeichen der Taste gibt dann die Polarität von Innenpol gegen Außenmantel der koaxialen Anschlußdose an. (Bei der WTW-Redoxarmatur A 300/pH + Pt 4805 liegt die Platinelektrode am Innenpol, die Bezugselektrode am Außenmantel).

7. Wartung

Die volltransistorisierte Schaltung und die Verwendung hochwertiger Bauteile (Metallschichtwiderstände, Keramikpotentiometer, Goldkontakte) ermöglichen einen störungsfreien Betrieb über viele Jahre hinaus. Die Wartung beschränkt sich daher auf die Elektrode (siehe Merkblatt "WTW-Ratschläge").

Die Elektrodenarmatur A 300 ist aus PVC: das heißt, daß bei Temperaturen über +60° C eine Materialverformung eintreten kann!

8. Fehlersuche

Eine pH/mV-Meßanlage besteht meistens aus den 5 Komponenten: Meßelektrode - Elektrodenverlängerungskabel - Meßgerät - Anzeigeinstrument - Schreiber. Bei auftretenden Störungen sollte man vor einer Reklamation kurz untersuchen, welche dieser Komponenten fehlerhaft ist, da durch diese Vorinformation die Reparaturzeit unter Umständen erheblich abgekürzt werden kann. Die Fehlereingrenzung kann in folgenden Schritten erfolgen (wir empfehlen dazu unseren pH-Simulator):

a) Schreiber oder Analoganzeiger reagieren nicht oder zeigen falsche Werte: falls vorhanden, wird irgend ein anderer Schreiber mit 0 bis 20 mA Empfindlichkeit angeschlossen. Funktioniert dieser ebenfalls nicht, so ist entweder das Meßgerät oder die Schreiberzuleitung defekt; arbeitet der 2. Schreiber dagegen einwandfrei, so ist der Schreiber defekt.

b) Analoganzeiger und Schreiber zeigen beide falsche Werte: An den Meßgeräteanschluß "Elektrode" wird ein pH-Simulator angeschlossen. Läßt sich der Simulator einwandfrei eineichen (siehe eigene Bedienungsanleitung; Hochohmigkeitstest nicht vergessen!), so liegt die Störung entweder im Elektrodenverlängerungskabel oder in der Elektrode. Funktionieren Meßgerät und Schreiber dagegen auch mit dem Simulator nicht, so ist das Meßgerät defekt.

c) Analoganzeiger und Schreiber funktionieren mit Simulator einwandfrei, nicht jedoch mit der zugehörigen Elektrode: Falls die Elektrode über ein Verlängerungskabel mit Kupplungen angeschlossen ist, wird die komplette Elektrode mit anmontiertem Kabel vom Verlängerungskabel abgekuppelt und direkt am Meßgerät angeschlossen (Anschlußdose "Elektrode"). Ist jetzt eine einwandfreie Messung möglich (z.B. in Pufferlösung), so ist das Verlängerungskabel defekt; ansonsten liegt der Fehler an der Elektrode.

Schwierigkeiten oder Fehlererscheinungen bei der pH-Messung sind fast immer auf Elektroden und nur in seltenen Fällen auf das Gerät zurückzuführen.

Die nachfolgende Aufstellung gibt einige Anhaltpunkte für die Fehlerursache:

Fehlererscheinungen	Vermutliche Ursache	Abhilfe
Meßwerteinstellung erfolgt sehr träge (Einstellungszeit > 2 Minuten) oder Pufferwert läßt sich nicht mehr einregeln.	Membranglas inaktiv (meistens am Ende der Betriebszeit, normale Verschleißerscheinung)	Neue Elektrode erforderlich
Anzeigewert bleibt in allen Lösungen in der Nähe von pH 7 stehen.	Kurzschluß in der Elektrode oder im Elektrodenkabel	Elektrode zur Überprüfung einschicken
Der Anzeigewert läuft auf Vollausschlag oder schlägt undefinierbar hin und her.	Unterbrechung in der Elektrode oder im Elektrodenkabel	Elektrode zur Überprüfung einschicken

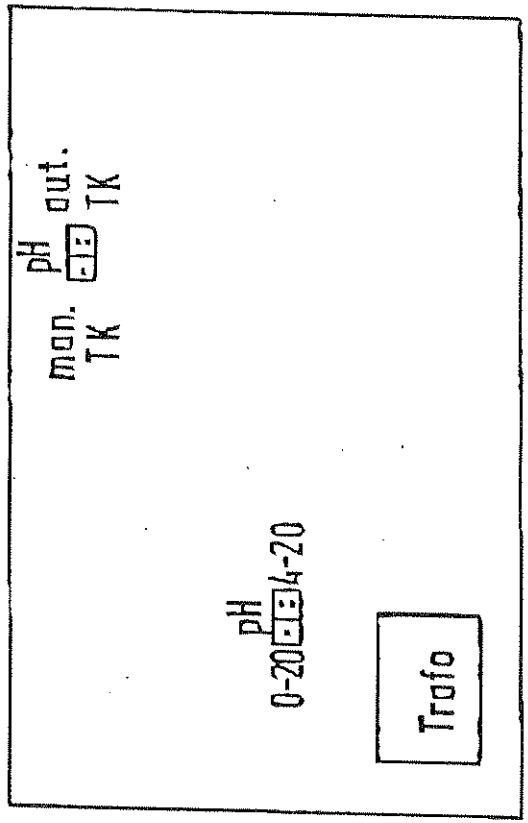
Falls Reparatur im Werk erforderlich wird, empfehlen wir stets Gerät und Elektrode einzusenden!

9. Ersatzteile zur Gerätekombination pH 119 / A 300/pH

Ersatz-Einstabmeßkette zum Einbau in Armatur A 300 S/pH mit Dichtungsmaterial.	Modell E 39/300/SL/D
Ersatz-Einsatzmeßkette zum Einbau in Armatur A 300/pH mit Dichtungssatz	E 39/300/D
Eich- und Wartungssortiment bestehend aus je 250 ml NBS-Pufferlösung (pH 4.00 - 6.88 - 9.22), Pepsin-Reinigungslösung und KCl-Lösung 3 mol/l (AgCl-gesättigt).	SORT/K
Große Puffersortiment bestehend aus je 250 ml NBS-Pufferlösung (pH 1.68 - 4.00 - 6.88 - 9.22 - 12.63).	NBS/K5
Kleines Puffersortiment bestehend aus je 250 ml NBS-Pufferlösung (pH 4.00 - 6.88 - 9.22).	NBS/K3
Universal-Gefrierschutz-Elektrolyt zum Nachfüllen des KCl-Vorratsgefäßes bei den Armaturen A 300 S/pH, A 300/pH und A 300 VA/pH, 3 Flaschen mit je 500 ml	KCl 300/pH
Pepsin-Reinigungslösung 3 Flaschen mit je 250 ml	PEP/pH
Diaphragma-Reinigungslösung 3 Flaschen mit je 250 ml	DR 9892

Änderungen vorbehalten 11/83
Gültig ab

Funktion-Schiebeschalter:



Bei Rückfragen oder Nachbestellungen wenden Sie sich bitte an das für den Verkauf verantwortliche Handelsgeschäft oder direkt an unsere Außendienststellen:

WTW-Büros:

3013 Bareinghausen 1, Kurt Suhrbier
Akazienweg 8, Telefon 05105 / 8718

5000 Köln, Albert Wermke
Ehrenstraße 21, Telefon 0221 / 236704

5800 Hagen, Hans Duckstein
Alsenstraße 20, Telefon 02331 / 25339

6305 Buseck, Heinz Ballauff
Nelkenstraße 3, Telefon 06408 / 4982

7032 Sindelfingen, Helmut Jagusch
Sandgrubenstraße 11, Telefon 07031 / 801940

8120 Weilheim, Edmund Pöhler
im Hause WTW, Telefon 0881 / 4411

8501 Feucht, Helmut Hopp
Unterer Zeidlerweg 4, Telefon 09128 / 4409

Hauptwerk: WTW GmbH. Trifhofstraße 57 a, 8120 Weilheim
Tel.: 0881 / 4411
Telex: 59 880 wtw d