

METROHM AG CH-9101 Herisau (Schweiz)

pH-Meter

691

Serie 01 ...

8.691.1001

89.09 Ti

Gebrauchsanweisung für pH-Meter 691

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Teil: Allgemeine Gebrauchsanweisung

1. Bedienungselemente und ihre Funktion	I-2
2. Aller Anfang muss nicht schwer sein... ..	I-3
3. Bedienung	I-4
3.1 Tastenfeld	I-4
3.2 pH-Kalibrierung, Taste <pH cal>	I-4
3.3 Messung und Driftbedingung, Taste <mode>	I-7
3.4 Deltamessung, Taste <delta>	I-7
3.4.1 Taste <ref→M>	I-7
3.5 Parameter, Taste <parameters>	I-7
3.5.1 Eingabe von Zahlenwerten, Tasten <→> und <↑>	I-8
4. Zusammenschaltungen mit anderen Geräten	I-9
4.1 Voreinstellungen	I-9
4.1.1 Einstellen der Grenzwerte	I-9
4.1.2 Konfiguration	I-10
4.2 Combi-Titrator	I-10
4.3 Schreiber, Analogausgang	I-11
4.4 Probenwechsler	I-11
4.5 Steckerbelegung des Anschlusses "Remote"	I-12
5. Beheben von Störungen	I-14
5.1 Störungen und Fehlermeldungen	I-14
5.2 Diagnoseanleitung	I-15
6. Anhang	I-21
6.1 Netzanschluss	I-21
6.2 Änderung des Polarisationsstromes	I-21
6.3 Technische Daten	I-22
6.4 pH-Werte der Pufferlösungen	I-23
6.5 Standardparameter	I-25
6.6 Gewährleistung	I-25
6.7 Lieferumfang und Bestellbezeichnungen, Zubehör	I-26

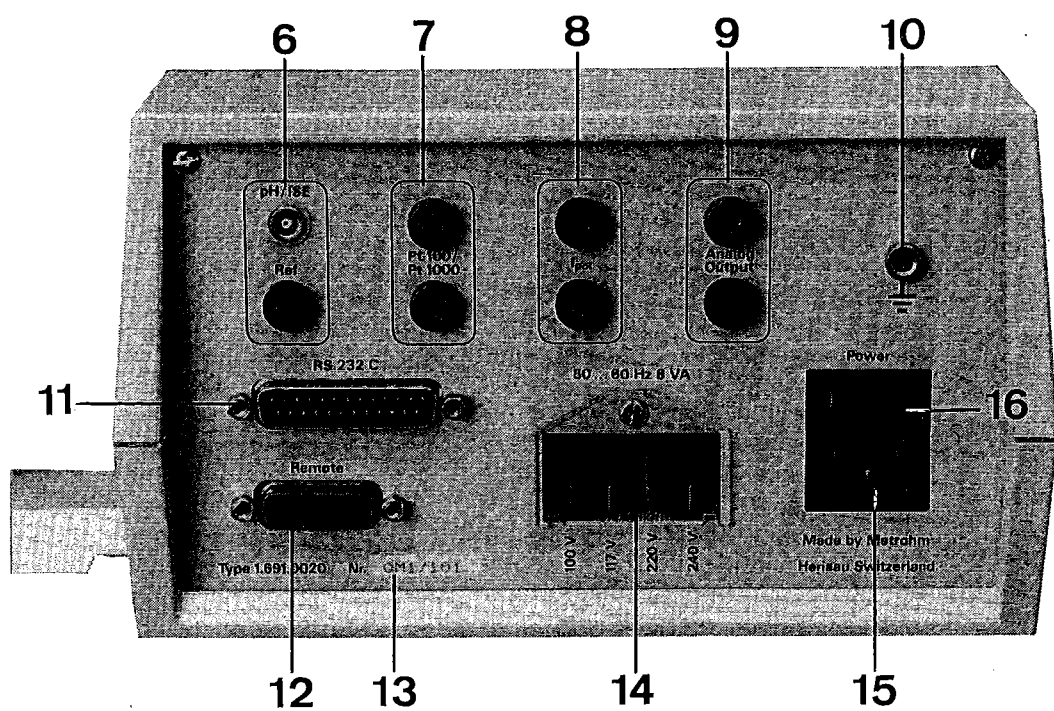
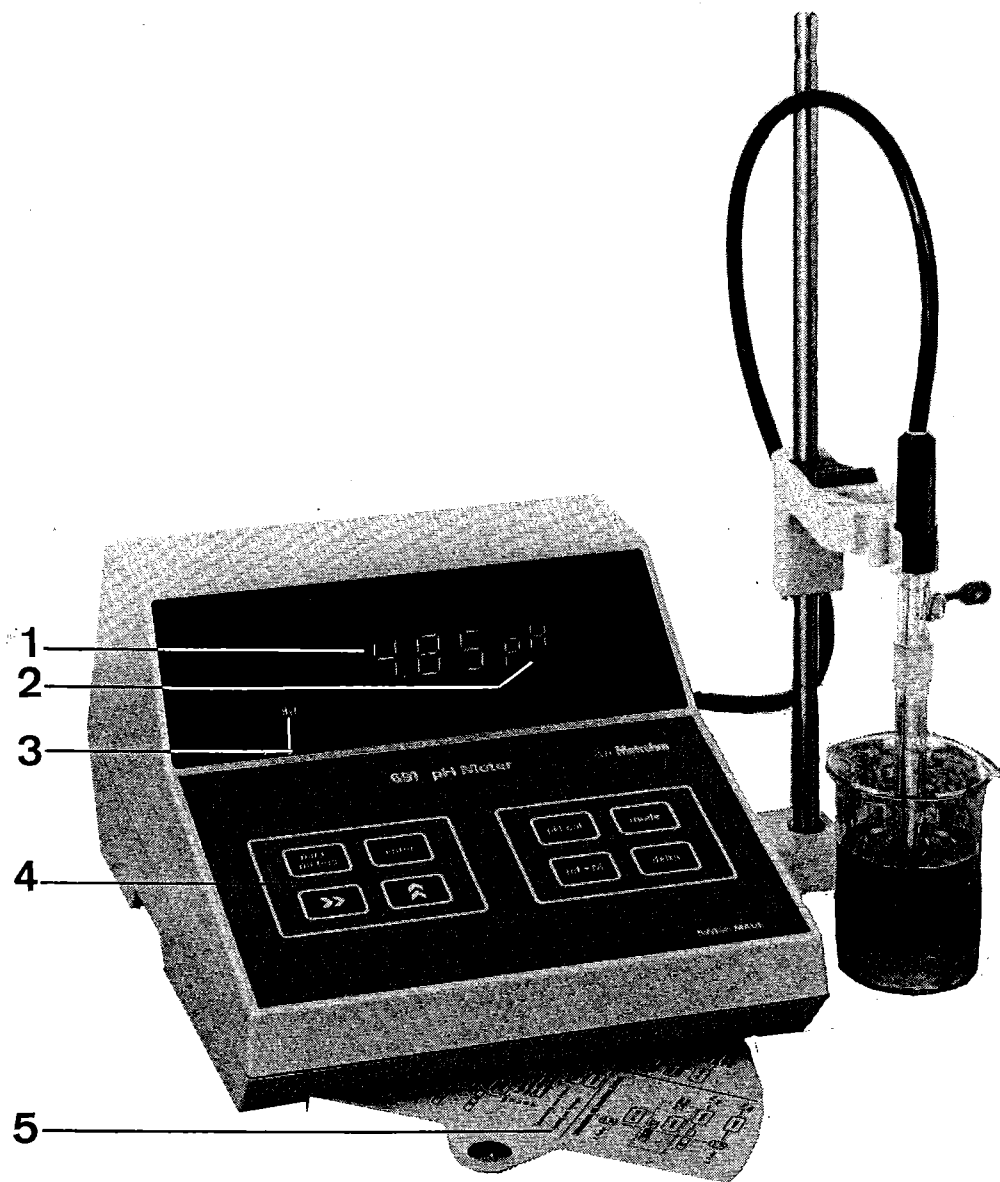
2. Teil: Gebrauchsanweisung für Geräte 2.691.0020 mit RS232-Schnittstelle (grüne Blätter)

1. Zusammenschaltungen mit Geräten via RS232-Schnittstelle	II-1
1.1 Konfiguration des pH-Meters	II-1
1.2 Anschluss eines Druckers	II-2
1.3 Anschluss eines Rechners	II-3
2. Fernsteuerung des pH-Meters via RS232-Schnittstelle	II-4
2.1 Allgemeine Regeln	II-4
2.1.1 Aufruf von Objekten	II-4
2.1.2 Trigger	II-5
2.1.3 Zustände	II-6
2.2 Fernsteuerbefehle	II-7
2.2.1 Übersicht	II-7
2.2.2 Beschreibung der Fernsteuerbefehle	II-9

3. Eigenschaften der RS232-Schnittstelle	II-14
3.1 Datenübertragungsprotokoll	II-14
3.2 Handshake	II-14
3.2.1 Software-Handshake	II-14
3.2.2 Hardware-Handshake	II-15
3.3 Steckerbelegung	II-17
4. Was tun, wenn die Datenübertragung nicht funktioniert?	II-19

Index

1. Teil: Allgemeine Gebrauchsanweisung



1. Bedienungselemente und ihre Funktion

Vorderseite:

- ① Ziffernanzeige
- ② Anzeige der Einheiten (mV, °C, pH)
- ③ Zustandsanzeige
- ④ Tastatur
- ⑤ Kurz-Gebrauchsanweisung

Rückseite:

- ⑥ **Anschluss für Indikator und Referenzelektrode**
Buchse F für Indikatorelektrode (Adapter Stecker E → Stecker F: 6.2104.000), Buchse für Referenzelektrode mit Bananenstecker. Wird eine kombinierte Messkette verwendet, bleibt der Referenzeingang unbenutzt.
- ⑦ **Anschluss für Pt100 oder Pt1000 Temperaturfühler**
2 Buchsen (rot) für Bananenstecker.
- ⑧ **Anschluss für polarisierte Elektroden**
2 Buchsen für Bananenstecker, für Messmode I_{pol} .
Achtung: Keine Glaselektroden anschliessen (Polarisierung)!
- ⑨ **Analogausgang**
2 Buchsen für Bananenstecker. Anschluss für Schreiber, Dosierregler (Impulsomat) ...
- ⑩ **Erdungsbuchse**
- ⑪ **RS232-Schnittstelle**
Anschluss für Drucker oder Rechner, Option, nur bei 2.691.0020, siehe Gebrauchsanweisung Teil II.
- ⑫ **Anschluss "Remote Control"**
z.B. für Probenwechsler.
- ⑬ **Typenschild**
Mit Serie- und Fabrikationsnummer.
- ⑭ **Netzspannung**
Anzeige der eingestellten Betriebsspannung.
- ⑮ **Netzstecker**
Leistungsaufnahme 8 VA.
- ➔ ⑯ **Netzschalter**

2. Aller Anfang muss nicht schwer sein...

Stellen Sie sicher, dass die eingestellte Betriebsspannung der Netzspannung entspricht bevor Sie das Gerät einschalten.

Schliessen Sie Ihre kombinierte Elektrode an die Buchse "pH/ISE" an (siehe Seite I-2).

Wenn Sie mit getrennten Elektroden messen, schliessen Sie die Referenzelektrode an die Buchse "Ref" an, die Indikatorelektrode an die Buchse "pH/ISE".

Haben Ihre Elektroden einen anderen Stecker, den DIN- oder BNC-Stecker? Dann benötigen Sie den Adapter 6.2104.000 resp. 6.2103.090.

Falls Sie eine Elektrode mit eingebautem Temperaturfühler Pt100 oder Pt1000 besitzen, schliessen Sie die beiden Bananenstecker des Temperaturfühlers an die roten Buchsen "Pt100/ Pt1000" an.

Ein separater Temperaturfühler wird ebenfalls hier angeschlossen.

Schalten Sie das pH-Meter ein. (Der Netzschalter befindet sich auf der Rückseite, oberhalb des Netzsteckers.)

Tauchen Sie die Elektrode(n) in Ihre Probe. Das pH-Meter misst ... In der Anzeige steht der gemessene Wert und rechts aussen die Einheit (oder die Messgrösse), z.B. mV oder pH.

Wechsel der Messgrösse

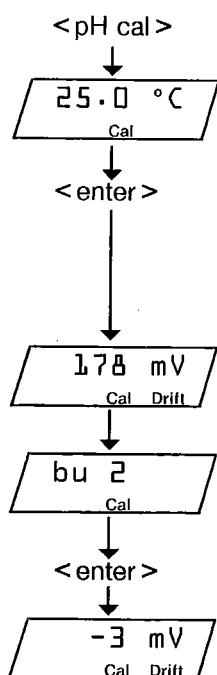
Wollen Sie die Messgrösse wechseln? Drücken Sie die Taste

<mode>

soviele Male bis die gewünschte Messgrösse in der Anzeige steht. Mit <mode> können Sie die Messgrösse umschalten: pH, t/°C, U/mV und U(I_{pol})/mV.

pH-Kalibrierung

Wollen Sie eine pH-Kalibrierung (pH-Eichung) durchführen? Verwenden Sie dazu die richtigen Puffer. Ab Werk sind Metrohm-Puffer vorgewählt. Wenn Sie andere Puffer haben, sollten Sie zuerst die richtige Pufferreihe wählen, siehe Seite I-5.



Tauchen Sie Ihre Elektrode(n) in den ersten Puffer und drücken Sie <pH cal>

In der Anzeige steht die Kalibriertemperatur. Bestätigen Sie diese mit <enter>. Einstellen einer andern Temperatur mit den Tasten <→> und <↑>, siehe Seite I-8.

Wenn Sie einen Temperaturfühler Pt100 oder Pt1000 angeschlossen haben, muss die Kalibriertemperatur nicht mit <enter> bestätigt werden, sie wird automatisch gemessen. Gleich anschliessend erfolgt die Spannungsmessung des Puffers.

Der Spannungsmesswert des ersten Puffers wird angezeigt. Ist der Messwert genügend stabil, d.h. ist die Drift genügend niedrig, wird der Wert übernommen und in der Anzeige steht bu 2 (buffer 2).

Das ist die Aufforderung, die Elektrode(n) in den zweiten Puffer zu tauchen. Tun Sie das nachdem Sie ihre Elektrode(n) gereinigt haben und drücken Sie <enter>

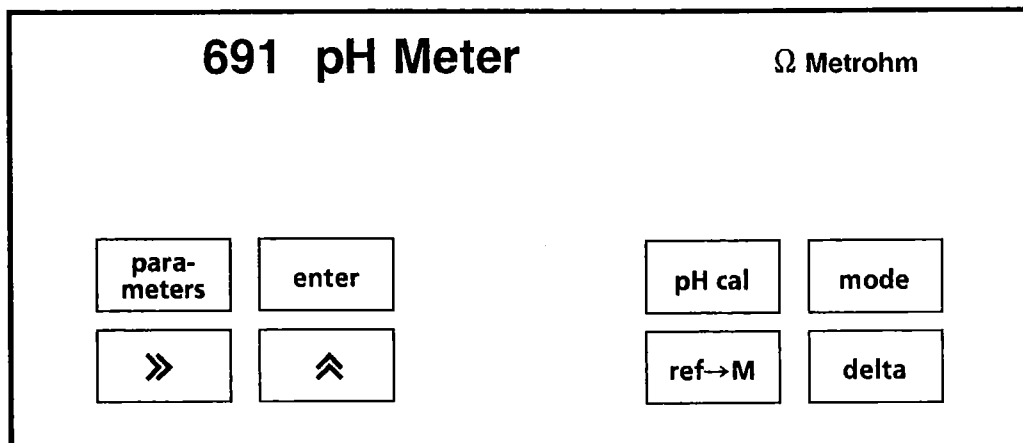
Der zweite Puffer wird gemessen.

Nachdem die Driftbedingung auch für diese Messung erfüllt ist, wird der Wert übernommen. Die Kalibrierparameter "pH_{as}" und "slope" werden kurz angezeigt. Das pH-Meter ist nun kalibriert und bereit für pH-Messungen.

Achtung: Beachten Sie die Messtemperatur bei pH-Messungen, falls Sie ohne Temperaturfühler arbeiten.

3. Bedienung

3.1 Tastenfeld



Tasten für Werteingaben

Ablauftasten

Ablauftasten:

- <pH cal>: Leitet die pH-Kalibrierung (pH-Eichung) ein
- <mode>: Schaltet den Mode um. Mehrmaliges Drücken schaltet von der Messgrösse pH nacheinander auf Temperatur ($t/^{\circ}\text{C}$), Spannung (U/mV) und Spannungsmessung mit polarisierten Elektroden ($\text{U}(\text{I}_{\text{pol}})/\text{mV}$); dann wieder auf pH zurück usw. Diese Taste dient auch als **Austrittstaste** aus Abläufen, wie z.B. Kalibrieren, rollende Abfragen, Fehlermeldungen.
- <ref→M>: Speichert den aktuellen Messwert als Referenzwert ab. Referenzwerte sind unter der Taste <parameters> gespeichert und werden bei der Delta-Messung verwendet.
- <delta>: Ein-/Ausschalten der Delta-Messung. Bei der Delta-Messung wird die Differenz des aktuellen Messwertes zu einem Referenzwert angezeigt.

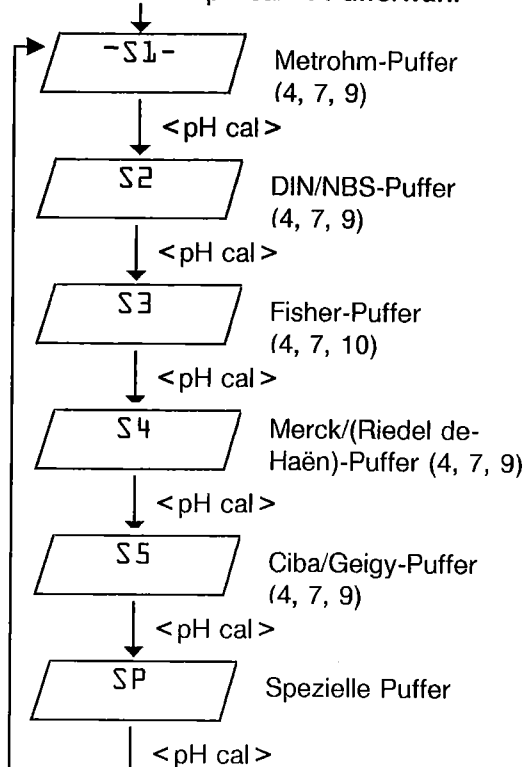
Tasten für Werteingaben:

- <parameters>: Parameter für die einzelnen Modi.
- <enter>: Dient zur Übernahme von Werten und zum Weiterschalten von Abläufen.
- <→>: Für die Eingabe von Werten. Dient zum Wählen einer Position, in der eine Ziffer geändert werden soll; läuft von links nach rechts.
- <↑>: Für die Eingabe von Werten. Dient zum Ändern des Wertes in der gewählten Position.

3.2 pH-Kalibrierung, Taste <pH cal>

Der Zustand der pH-Messkette ändert sich im Laufe der Zeit und des Gebrauchs. Deshalb sollte je nach Genauigkeitsanforderungen periodisch, z.B. täglich, eine pH-Kalibrierung vorgenommen werden..

Für die pH-Kalibrierung können verschiedene Pufferreihen benützt werden. Wenn Sie eine Pufferreihe vorgewählt haben, erkennt das pH-Meter den entsprechenden Puffer selbständig. Die Pufferreihe kann folgendermassen gewählt werden:

Einschalten + <pH cal>: **Pufferwahl**

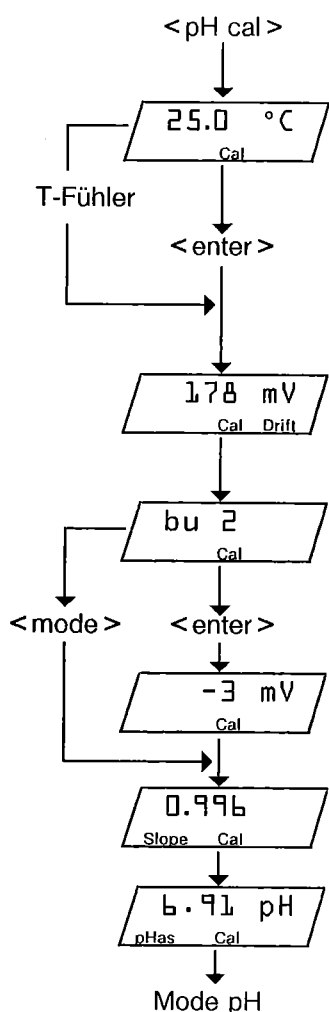
Drücken Sie <pH cal> während dem Einschalten des Gerätes und halten Sie die Taste gedrückt. Damit verzweigen Sie in die "Pufferwahl".

Die gewählte Pufferreihe wird mit zwei waagrechten Strichen markiert: -SX-. Ab Werk sind Metrohm-Puffer (S1) gewählt.

Die Auswahltrommel kann mit <pH cal> weitergeschaltet werden.

Die **Wahl** einer Pufferreihe erfolgt mit <enter>. Automatischer Austritt aus der "Pufferwahl" ins Messprogramm.

Der **Austritt** kann aber auch ohne Übernahme einer neuen Pufferreihe mit <mode> erfolgen.

Ablauf der Kalibrierung mit einer vorgewählten Pufferreihe

Messkette in den ersten Puffer tauchen und <pH cal> drücken.

Die Kalibriertemperatur wird angezeigt. Falls Sie den Wert ändern wollen, wählen Sie mit <-> die Position an, in der Sie eine Ziffer einstellen wollen, und stellen diese mit <↑> ein (siehe Seite I-8). Nächste Position mit <-> anwählen und Wert mit <↑> einstellen usw. Übernahme der eingestellten Temperatur mit <enter>.

Falls Sie einen Temperaturfühler angeschlossen haben, wird die Temperatur automatisch gemessen, der Wert übernommen sobald die Drift <1.60 °C/min ist und die Abfrage übersprungen.

Der erste Puffer wird gemessen. Der Messwert wird übernommen, sobald die Drift <3.5 mV/min ist.

...fertig. Das Gerät ist nun bereit für die Messung des 2. Puffers (bu2 ≙ buffer 2). Die Kalibrierung kann entweder mit <mode> verlassen werden (1-Punkt-Kalibrierung) oder die Messkette wird in den 2. Puffer getaucht und <enter> gedrückt.

Der 2. Puffer wird gemessen (falls ein Temperaturfühler angeschlossen ist: zuerst die Temperatur, dann die Spannung).

Am Ende der Kalibrierung werden die Kalibrierparameter kurz angezeigt: die Steilheit der Elektrode, "slope"

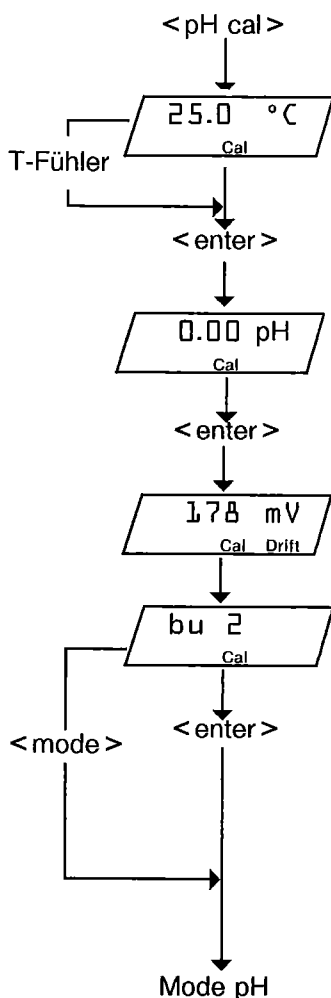
und das Asymmetrie-pH, "pH_{as}"

Das Gerät ist im Mode pH messbereit. Die Kalibrierparameter werden unter <parameters> gespeichert, siehe Seite I-8. Beachten Sie die Messtemperatur, falls Sie ohne Temperaturfühler arbeiten

- Bei einer 1-Punkt-Kalibrierung wird pH_{as} neu eingetragen, während die alte Steilheit erhalten bleibt.
- Die Kalibrierparameter bleiben erhalten, auch wenn das Gerät ausgeschaltet wird.
- Die Kalibrierung kann jederzeit mit $\langle \text{mode} \rangle$ verlassen werden. Erfolgt ein solcher Austritt vor der Anzeige **bu 2**, bleiben die alten Kalibrierparameter weiterhin gültig. Nach dieser Anzeige und bevor der 2. Puffer fertig gemessen ist, werden bei einem Austritt die Parameter der 1-Punkt-Kalibrierung angezeigt und gespeichert.
- Wenn die neu gefundenen Kalibrierparameter " pH_{as} " und "slope" nicht innerhalb vorgegebener Grenzwerte liegen, bleibt die Anzeige mit dem entsprechenden blinkenden Wert stehen. Der neue Wert muss mit $\langle \text{enter} \rangle$ bestätigt werden, damit er im pH-Meter gespeichert wird. Kann dieser Wert nicht akzeptiert werden, erfolgt der Austritt mit $\langle \text{mode} \rangle$. Der Wert wird dann nicht gespeichert.
Grenzen: $0.900 \leq \text{slope} \leq 1.050$
 $6.40 \leq \text{pH}_{\text{as}} \leq 8.00$
- Wird während der Anzeige der Kalibrierparameter $\langle \text{mode} \rangle$ gedrückt, werden die neuen Kalibrierdaten nicht gespeichert.
- Bei der pH-Kalibrierung wird eine isotherme (gleiche Temperatur) Spannungs-pH-Gerade definiert. Die für die Kalibrierung verwendeten Puffer müssen daher beide **die gleiche Temperatur** haben. Falls Sie einen Pt100/Pt1000-Fühler angeschlossen haben, wird bei einer 2-Punkt-Kalibrierung die Temperatur beider Pufferlösungen gemessen. Ist die Temperatur beider Pufferlösungen um mehr als 2°C verschieden, erfolgt eine Fehlermeldung. Für die Berechnung der Steilheit wird die gemessene Temperatur des zweiten Puffers verwendet.
Für genaue Messungen sollte zudem die Kalibriertemperatur gleich der Messtemperatur sein.

Kalibrierung mit speziellen Puffern

Werden anstelle einer Pufferreihe "spezielle Puffer" gewählt, unterscheidet sich der Ablauf der Kalibrierung geringfügig von demjenigen mit einer vorgewählten Pufferreihe:



Messkette in den ersten Puffer tauchen und $\langle \text{pH cal} \rangle$ drücken.

Die Temperatur wird (gemessen und) angezeigt. Falls Sie den Wert ändern wollen, siehe Seite I-8. Bestimmen Sie den pH-Wert Ihres Puffers bei der entsprechenden Temperatur. Beachten Sie, dass die pH-Werte von Puffern temperaturabhängig sind. Die Temperatur wird mit $\langle \text{enter} \rangle$ übernommen.

pH-Wert des ersten Puffers mit $\langle \rightarrow \rangle$ und $\langle \uparrow \rangle$ eingeben. "pH" in der Anzeige rechts blinkt, um Sie darauf aufmerksam zu machen, dass das pH-Meter eine Eingabe erwartet.

Der erste Puffer wird gemessen.

...fertig. Das Gerät ist nun bereit für die Messung des 2. Puffers (bu 2 $\hat{=}$ buffer 2). Die Kalibrierung kann entweder mit $\langle \text{mode} \rangle$ verlassen werden (1-Punkt-Kalibrierung) oder die Messkette wird in den 2. Puffer getaucht und $\langle \text{enter} \rangle$ gedrückt:

- (Messung und) Anzeige der Temperatur. Mit $\langle \text{enter} \rangle$ übernehmen.
- Eingabe des pH-Wertes von Puffer 2
- Messung des zweiten Puffers

Am Ende der Kalibrierung werden die Kalibrierparameter kurz angezeigt:

- die Steilheit der Elektrode "slope"
- " pH_{as} "

Dann geht das Gerät in den Mode pH und ist messbereit.

3.3 Messung und Driftbedingung, Taste <mode>

Mit <mode> wird die Messgrösse umgeschaltet. Die Einheit wird in der Anzeige rechts angegeben. Im Mode pH wird die Messtemperatur alle 3.6 s aktualisiert, falls ein Temperaturfühler angeschlossen ist.

Im Mode I_{pol}/mV leuchtet zusätzlich "Ipol" in der Zustandsanzeige und die Elektroden müssen an die Buchsen "Ipol" angeschlossen sein.

Das pH-Meter misst, solange es sich nicht in einer Abfragetrommel oder in einer Fehlermeldung befindet.

In der Zustandsanzeige leuchtet "Drift" bis die Driftbedingung erfüllt ist. Die Driftbedingung ist abhängig von der Messgrösse und folgendermassen festgelegt:

	Drift, ca.
pH	0.059 pH/min (Steilheit 59.16 mV)
U/mV	3.5 mV/min
t/°C	1.60 °C/min
I_{pol}/mV	3.5 mV/min

Die Taste <mode> dient als Austrittstaste aus

- dem Kalibrieren (1-Punkt-Kalibrierung oder keine Übernahme der neuen Kalibrierparameter)
- Abfragen ohne Übernahme eines neuen Wertes
- Fehlermeldungen

3.4 Deltamessung, Taste <delta>

Bei der Deltamessung wird die Differenz

$$\text{aktueller Messwert} - \text{Referenzwert}$$

angezeigt. Die Delta-Funktion kann z.B. eingesetzt werden, um die absolute Temperatur anzuzeigen (Referenzwert = -273) oder wenn eine Lösung auf einen vorgegebenen Messwert gebracht werden soll (Zugabe bis in der Anzeige "0" steht).

Der Referenzwert kann entweder in der Taste <parameters> eingegeben und gesichtet (siehe Abschnitt 3.5) oder der aktuelle Messwert mit der Taste <ref→M> direkt übernommen werden.

Die Deltamessung wird mit der Taste <delta> ein- und ausgeschaltet. In der Zustandsanzeige leuchtet "Delta" wenn die Deltamessung eingeschaltet ist.

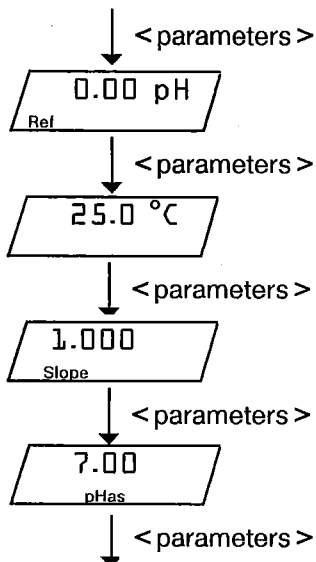
3.4.1 Taste <ref → M>

Mit der Taste <ref → M> (Referenzwert → Memory = Speicher) wird direkt der aktuelle Messwert als Referenzwert abgespeichert. Der Referenzwert kann unter der Taste <parameters> auch manuell eingegeben werden, siehe Seite I-8.

3.5 Parameter, Taste <parameters>

Die Taste enthält die Parameter der einzelnen Modi. Im Mode pH ist sie als Abfragetrommel organisiert, d.h. wenn die Taste mehrmals hintereinander gedrückt wird, erscheinen immer neue Abfragen. Am Ende der Trommel kommt man wieder in den Ausgangszustand. Der Austritt kann aber jederzeit mit <mode> erfolgen.

Will man neue Werte eingeben, erfolgt dies mit den Tasten <→>, <↑> und <enter>: Der Wert wird übernommen und die nächste Abfrage erscheint.

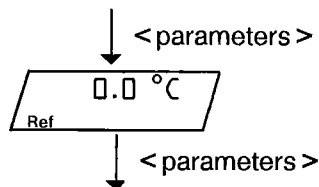
Parameter für Mode pH:

Referenzwert für die Deltamessung

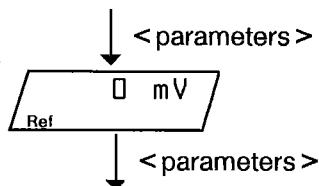
Messtemperatur. Die Einheit "°C" blinkt um darauf aufmerksam zu machen, dass hier eine Eingabe gemacht werden kann. Falls ein Temperaturfühler angeschlossen ist, wird der Wert nach jeder t-Messung im Mode pH aktualisiert.

Kalibrierparameter Elektrodensteilheit. Wird nach jeder Kalibrierung aktualisiert.

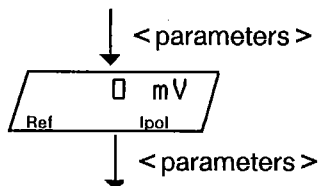
Kalibrierparameter pH_{as}. Wird nach jeder Kalibrierung aktualisiert.

Parameter für Mode t/°C:

Referenzwert für die Deltamessung

Parameter für Mode U/mV:

Referenzwert für die Deltamessung

Parameter für Mode I_{pol}/mV:

Referenzwert für die Deltamessung

3.5.1 Eingabe von Zahlenwerten, Tasten <→> und <↑>

Mit der Taste <→> wird die Position angewählt, in der eine Ziffer verändert werden soll. Die aktive Position wird jeweils rechts unten mit einem blinkenden Dezimalpunkt angezeigt.

Mit <↑> kann in der angewählten Position die Ziffer verstellt werden. Die Ziffern 0,1...9 laufen, solange die Taste gedrückt wird. Die erste Position enthält anstelle der Ziffernreihe (leer), 1, – (Vorzeichen) und –1.

4. Zusammenschaltungen mit anderen Geräten

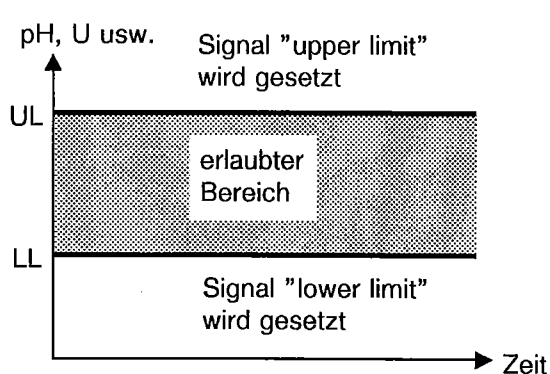
4.1 Voreinstellungen

Werden während dem Einschalten folgende Tasten gedrückt gehalten, können verschiedene Voreinstellungen durchgeführt werden:

- <parameters> Einstellen der Grenzwerte, siehe 4.1.1
- <ref→M> Konfiguration, siehe 4.1.2. Falls eine RS232 Schnittstelle vorhanden ist, siehe Seite II-1.
- <pH cal> Vorwahl der Puffereihe, siehe Seite I-5
- <delta> Diagnoseprogramm, siehe Seite I-15

Vorwahltrömmeln werden mit <enter> oder der entsprechenden Vorwahl Taste weitergeschaltet. <mode> führt ins Messprogramm. Von einer Vorwahltrömmel gelangt man durch Drücken einer andern Vorwahl Taste in die entsprechende andere Vorwahltrömmel.

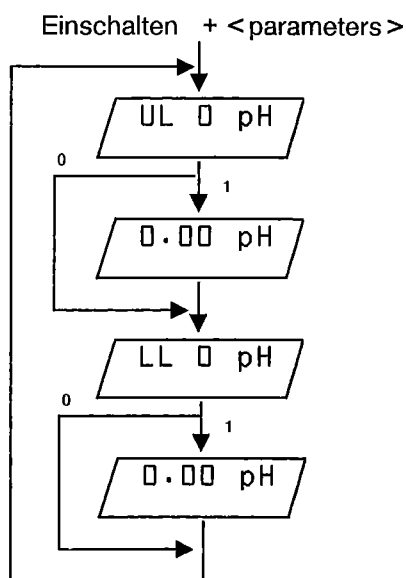
4.1.1 Einstellen der Grenzwerte



Ein oberer und ein unterer Grenzwert kann eingegeben werden. Liegt der Messwert ausserhalb des erlaubten Bereichs, wird am Ausgang "Remote" ein statisches Signal gesetzt, siehe Seite I-12. Dieses Signal wird zurückgesetzt, wenn der Messwert um
 0.02 pH
 0.2 °C
 2 mV
 unterhalb resp. oberhalb des gesetzten Grenzwertes liegt.

Die Grenzwerte können zum Überwachen von Messwerten eingesetzt werden. Bei eingeschalteter Deltafunktion wird der gemessene Wert (und nicht der angezeigte) überwacht. Für die Überwachung kann z.B. eine Alarmsirene angeschlossen werden. Ebenso können langsame Prozesse "geregelt" werden, indem man einen Dosimaten oder eine Pumpe anschliesst.

Die Grenzwerte können folgendermassen gesetzt werden:



Während dem Einschalten <parameters> drücken. Die nächste Abfrage erscheint, wenn Sie <parameters> drücken. Mit <enter> wird der Wert übernommen.

Obere Grenze (Upper Limit). Wahl der Messgrösse: pH, mV... mit <→>.

Grenzwertüberwachung aktiv = 1, ausgeschaltet = 0; Einstellung mit <↑>.

Eingabe des oberen Grenzwertes falls Überwachung aktiviert ist.

Untere Grenze (Lower Limit). Überwachung aktiv = 1, ausgeschaltet = 0; Einstellung mit <↑>.

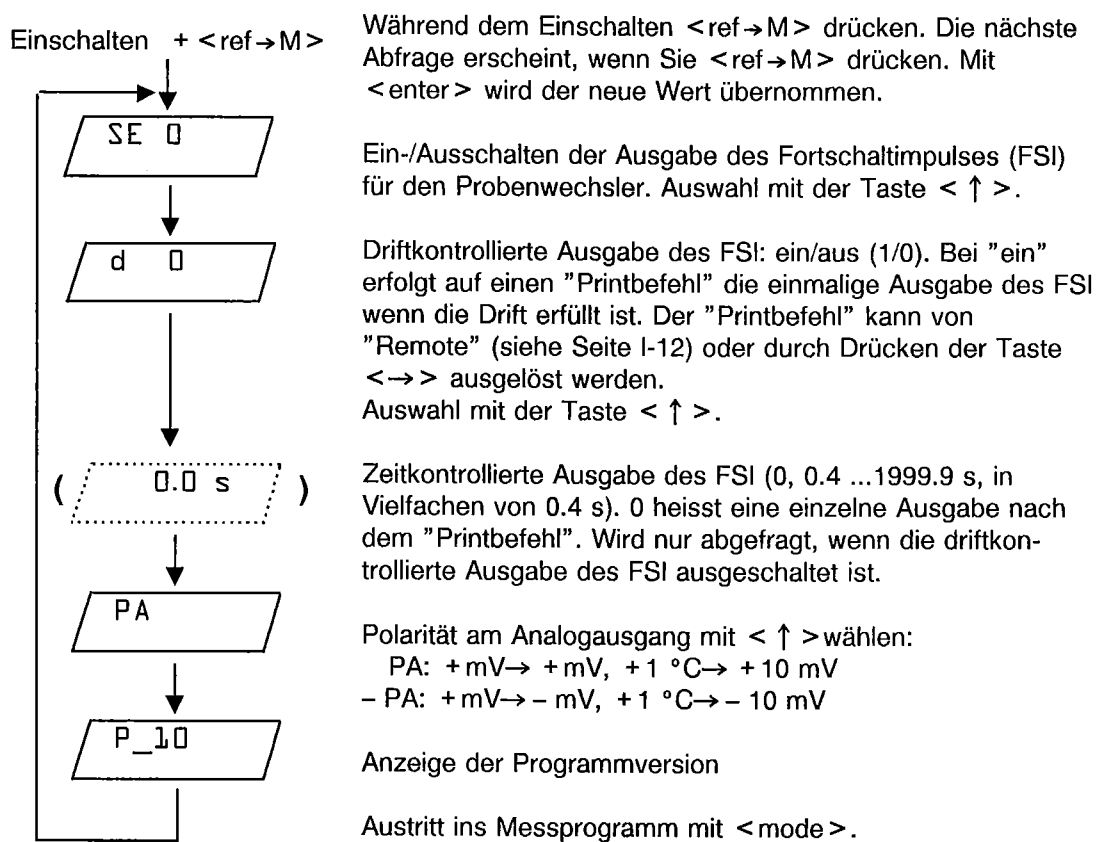
Eingabe des unteren Grenzwertes falls Überwachung aktiviert ist.

Austritt ins Messprogramm mit <mode>.

4.1.2 Konfiguration

Falls das pH-Meter eine RS 232-Schnittstelle hat (die 25-polige Buchse auf der Rückseite des Gerätes ist vorhanden), siehe Seite II-1.

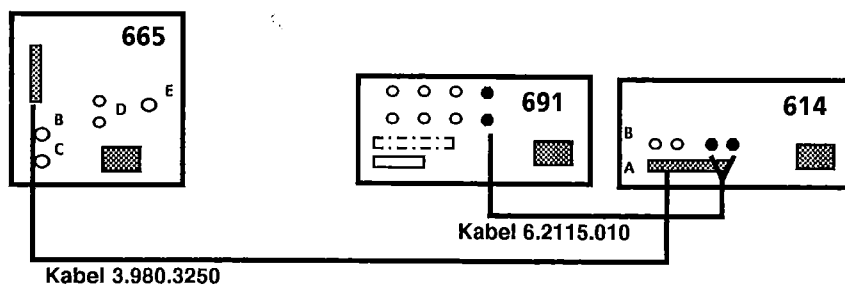
Das pH-Meter kann folgendermassen konfiguriert werden:



4.2 Combi-Titrator

Das pH-Meter 691 kann zu einem Combi-Titrator ausgebaut werden. Einstellung der Polarität am Analogausgang **-PA**, siehe 4.1.2.

Die Geräte werden wie folgt verbunden:



Soll zusätzlich noch der Labograph 586 angeschlossen werden, ist anstelle des Kabels 3.980.3250 das Kabel 3.980.3200 zu verwenden für die Verbindung Dosimat 665 – Impulsomat 614 – Labograph 586.

4.3 Schreiber, Analogausgang

Der Labograph kann wie folgt ans pH-Meter 691 angeschlossen werden:



Anstelle des Labographen 586 können auch andere Laborschreiber angeschlossen werden. Der Schreiber kann mit Hilfe des Diagnose-Programms "geeicht" werden, siehe Seite I-17.

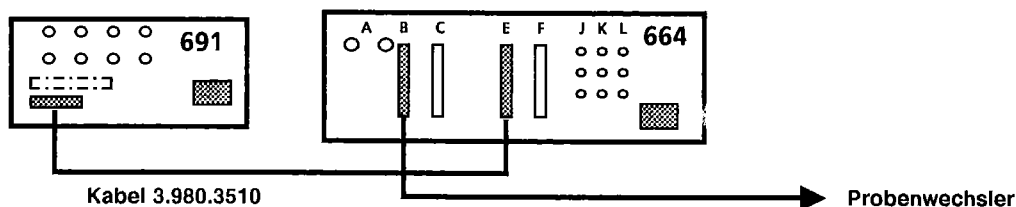
Falls das Schwanken des Schreibers während dem Wechseln der Probe stört, kann die Messung angehalten werden, indem man die Tasten <ref→M> und <parameters> drückt. Mit <mode> geht die Messung weiter.

Analogausgang:

3.691.0110	extern	Funktion		
	live (rot) 0 V (schwarz) $R_{ext} > 1\text{ k}\Omega$	Anzeige	Analogausgang	
			PA	-PA
		pH 0	- 700 mV	- 700 mV
		7	0 mV	0 mV
		14	+ 700 mV	+ 700 mV
	live (rot) 0 V (schwarz) $R_{ext} > 1\text{ k}\Omega$	ΔpH	100 mV	100 mV
		$\Delta t = +1\text{ }^{\circ}\text{C}$	+ 10 mV	- 10 mV
		t 0 $^{\circ}\text{C}$	0 mV	0 mV
		$\Delta U = +1\text{ mV}$	+ 1 mV	- 1 mV
		$U \leq \pm 700\text{ mV}$ $I_{max} = 5\text{ mA}$ $U: \pm 700 \dots \pm 2000\text{ mV}$ $I_{max} = 2\text{ mA}$		

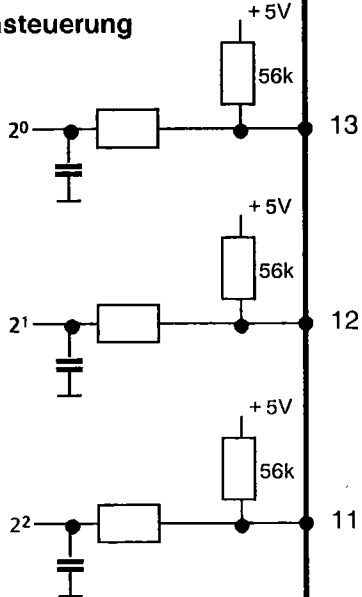
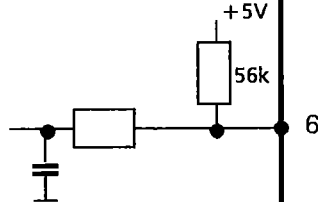
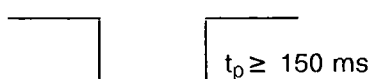
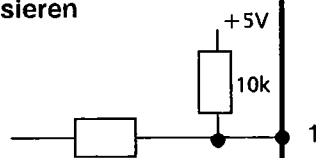
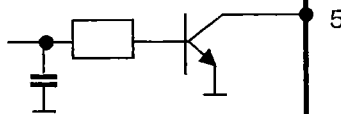
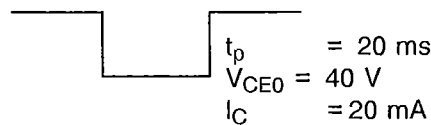
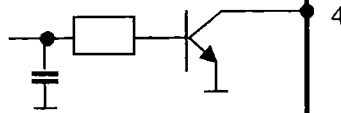
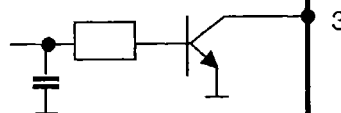
4.4 Probenwechsler

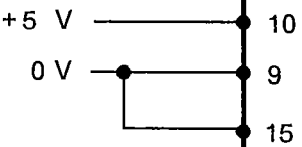
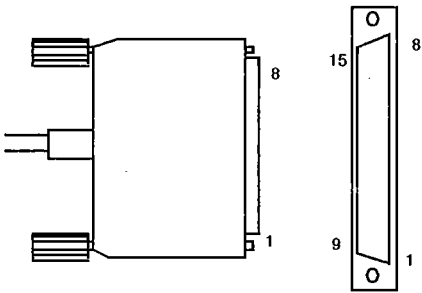
Der Probenwechsler kann wie folgt ans pH-Meter 691 angeschlossen werden:



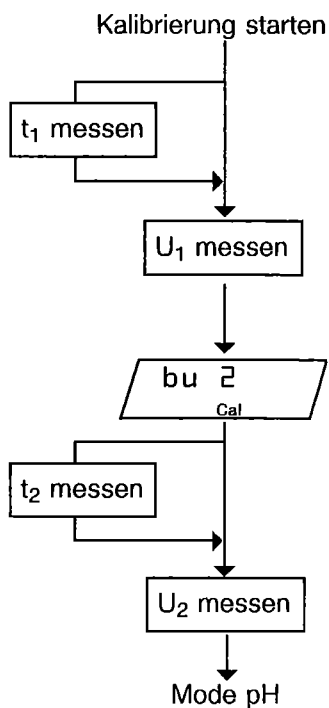
Falls mit dem Probenwechsler auch Kalibrierungen erwünscht sind, ist anstelle von Kabel 3.980.3510 das Kabel 3.980.3520 und im Steuergerät 664 ein spezielles PROM zu verwenden. Der Ablauf der Kalibrierung ist für Arbeiten mit dem Probenwechsler angepasst, siehe Seite I-13.

4.5 Steckerbelegung des Anschlusses "Remote"

3.691.0110	extern	Funktion																																								
Fernsteuerung 		<table><tr><th></th><th></th><th>11</th><th>12</th><th>13</th></tr><tr><td>Inaktiv</td><td>0</td><td>H</td><td>H</td><td>H</td></tr><tr><td>Mode pH</td><td>1</td><td>H</td><td>H</td><td>L</td></tr><tr><td>Mode t/°C</td><td>2</td><td>H</td><td>L</td><td>H</td></tr><tr><td>Mode U/mV</td><td>3</td><td>H</td><td>L</td><td>L</td></tr><tr><td>Mode I_{pol}/mV</td><td>4</td><td>L</td><td>H</td><td>H</td></tr><tr><td>pH cal</td><td>5</td><td>L</td><td>H</td><td>L</td></tr><tr><td>enter</td><td>7</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td></tr></table> Funktion: dec. binär Die oben genannten Funktionen können mittels der "Remote"-Leitungen bedient werden. Ist eine dieser Leitungen aktiv (= L), dann sind die Tastatureingaben gesperrt.			11	12	13	Inaktiv	0	H	H	H	Mode pH	1	H	H	L	Mode t/°C	2	H	L	H	Mode U/mV	3	H	L	L	Mode I _{pol} /mV	4	L	H	H	pH cal	5	L	H	L	enter	7	L	L	L
		11	12	13																																						
Inaktiv	0	H	H	H																																						
Mode pH	1	H	H	L																																						
Mode t/°C	2	H	L	H																																						
Mode U/mV	3	H	L	L																																						
Mode I _{pol} /mV	4	L	H	H																																						
pH cal	5	L	H	L																																						
enter	7	L	L	L																																						
Print 		Resultat ausdrucken und FSI ausgeben = L, siehe Seiten I-10, II-2. Bei Steuerung via RS232 wird der FSI nicht automatisch ausgegeben! 																																								
Initialisieren 		Gerät abgleichen = L beim Einschalten. Verzweigt automatisch in die Diagnose. Achtung: Gerätekalibrierung!																																								
Probenwechsler: Fortschaltimpuls (FSI) 		Messwert ok = L 																																								
Oberer Grenzwert 		Oberer Grenzwert überschritten = L V_{CE0} = 40 V I_C = 20 mA																																								
Unterer Grenzwert 		Unterer Grenzwert unterschritten = L V_{CE0} = 40 V I_C = 20 mA																																								

3.691.0110	extern	Funktion 691
Spannungen 		$I \leq 40 \text{ mA}$ $R_i = \text{ca. } 12 \Omega$
		Kontaktnummerung am Stecker (männl.) für Buchse "Remote" (weibl.)  Auf Stecker-Lötseite gesehen Bestellnummer für Kabel mit offenem Ende: 6.2131.000
Für Schäden, die durch unsachgemässes Zusammenschalten von Geräten entstehen, wird jede Haftung abgelehnt.		

Ablauf der Kalibrierung im Remote-Betrieb:



Messkette in den ersten Puffer tauchen und Kalibrierung starten (Leitungen 13 und 11 = L, 12 = H)

Falls ein Temperaturfühler angeschlossen ist, wird die Temperatur t_1 des ersten Puffers gemessen und der Wert übernommen sobald die Drift erfüllt ist. Ohne T-Fühler wird mit der eingestellten Temperatur gerechnet.

Die Spannung U_1 des ersten Puffers wird gemessen und übernommen sobald die Drift erfüllt ist.

Für eine 1-Punkt-Kalibrierung abbrechen (z.B. Mode pH: Leitung 13 = L, 11 und 12 = H).

Für eine 2-Punkt-Kalibrierung Messkette in den zweiten Puffer tauchen und Kalibrierung mit enter (Leitungen 11, 12 und 13 = L) fortsetzen.

Falls ein Temperaturfühler angeschlossen ist, wird die Temperatur t_2 und die Spannung U_2 des zweiten Puffers gemessen.

Die Kalibrierdaten werden kurz angezeigt und das Gerät ist im Mode pH messbereit.

Liegen die Kalibrierdaten ausserhalb des Bereichs

$$0.900 \leq \text{slope} \leq 1.050$$

$$6.40 \leq \text{pHas} \leq 8.00$$

wird der Ablauf angehalten und der entsprechende Wert steht blinkend in der Anzeige des pH-Meters 691.

5. Beheben von Störungen

5.1 Störungen und Fehlermeldungen

Blinkender Messwert	Messbereich überschritten oder im Mode $t/^{\circ}\text{C}$ und IpH/mV ist kein Messfühler angeschlossen.
Blinkender Kalibrierparameter	Parameter ausserhalb der Grenzen: $0.900 \leq \text{slope} \leq 1.050$ $6.40 \leq \text{pHas} \leq 8.00$ Bei Messtemperaturen oberhalb 60°C können sich im Extremfall die Erkennungsfenster zweier Puffer überlappen. Es werden fehlerhafte Kalibrierparameter berechnet. In diesem Fall ist mit Spezialpuffern zu kalibrieren. Wert wird mit <code><enter></code> übernommen. Austritt ohne Übernahme des Wertes: <code><mode></code>.
Die Drift wird zu lange nicht erreicht. Kalibrieren dauert zu lange.	– Messungen ohne Rühren durchführen. – Elektrode überprüfen. Ist das Diaphragma verstopft?
Nach der Kalibrierung erscheinen "verrückte" pH-Werte.	Messtemperatur prüfen. (Die Messtemperatur ist verschieden von der Kalibriertemperatur.)
Anzeige bleibt dunkel	Bei eingeschaltetem Gerät Anzeige kurz unter starkes Licht halten. Wenn Anzeige immer noch dunkel bleibt, Metrohm-Service anrufen.
E1	Bei der Kalibrierung wurde der Puffer nicht gewechselt. Das Gerät detektiert Puffer 2 = Puffer 1. Austritt: <code><mode></code>, führt zur Anzeige / bu 2/.
E2	Erscheint nachdem bereits E1 einmal erschienen ist. Das Gerät detektiert immer noch Puffer 2 = Puffer 1. Überprüfen Sie Ihre Messkette und Ihre Puffer. Austritt: <code><mode></code>, führt zur Anzeige / bu 2/.
E3	Bei der Kalibrierung kann der Puffer nicht automatisch erkannt werden. Er liegt ausserhalb der gesetzten Grenzen. Austritt: <code><mode></code>, führt ins Messprogramm; es werden keine neuen Kalibrierdaten abgespeichert.
E4	Bei der Kalibrierung ist die Temperaturdifferenz zwischen Puffer 1 und Puffer 2 grösser als 2°C. Austritt: <code><mode></code>, führt ins Messprogramm; es werden keine neuen Kalibrierdaten abgespeichert.
E11	ROM Checksummenfehler } Metrohm-Service anrufen
E12	
E13	
	Backup-Fehler Austritt: <code><mode></code>. Es werden automatisch die Abgleich-Grundwerte geladen. Dadurch bleibt das Gerät messfähig. Allerdings muss evtl. mit einer geringen Genauigkeits-Einbusse gerechnet werden. Wird im Mode pH eine neue Kalibrierung vorgenommen, haben die Abgleichdaten keinen Einfluss mehr. Ein neuer optimaler Abgleich kann nur vom Metrohm-Service durchgeführt werden. Die Fehlermeldung E13 erscheint immer nach dem Einschalten des Gerätes bis dieser Abgleich durchgeführt wurde. Nach dem Austritt mit <code><mode></code> steht in der Anzeige <code>/init /</code>. Mit – <code><enter></code> wird das Gerät initialisiert – <code><mode></code> erfolgt der Austritt ins Messprogramm – <code><ref→M></code>, <code><parameters></code>, <code><pH cal></code> oder <code><delta></code> kommt man in die entsprechende Vorwahltrommel.

Bei Geräten mit RS232-Schnittstelle:

E20	DSR	}
E21	DCD	
E22	CTS	
E23	XOFF	

RS232 Sendefehler:
 Entsprechende Leitung wurde länger
 als 3 s nicht befriedigt.
 Austritt: < mode >

E25	Parität	}
E26	Stopbit	
E27	Empfangsregisterüberlauf, mehr als 6 Zeichen nach L _F	
E28	Empfangspuffer voll, mehr als 82 Zeichen	

RS232 Empfangsfehler:

Austritt: < mode >

5.2 Diagnoseanleitung (für Programm P__10)

Das pH-Meter 691 ist ein sehr präzises und zuverlässiges Messgerät. Dank seines robusten Aufbaus können seine Funktionen kaum durch äussere mechanische oder elektrische Einflüsse beeinträchtigt werden.

Obwohl nicht ganz auszuschliessen ist, dass im Gerät eine Störung auftreten könnte, erscheint die Möglichkeit doch grösser, dass Fehlfunktionen durch Fehlbedienung oder -handhabung oder durch unsachgemässe Verbindungen und den Betrieb mit Fremdgeräten verursacht werden.

In jedem Fall ist es ratsam, den Fehler mit der schnell und einfach durchzuführenden Diagnose einzukreisen. Der Kunde braucht den METROHM-Service erst anzurufen, wenn ein tatsächlicher Fehler im Gerät vorliegt. Zudem kann er dann anhand der Numerierung im Diagnoseprogramm den Servicetechniker viel genauer informieren.

Bei Rückfragen immer Fabrikations- (Seite I-2) und Programmnummer (siehe Konfiguration, Seite I – 10) und evtl. Fehleranzeige angeben.

Vorgehen

- Die Diagnoseschritte sind der Reihe nach auszuführen und mit den Reaktionen des pH-Meters 691 (eingerückt) zu vergleichen. Im "Ja"-Fall ist mit der nächsten Anweisung weiterzufahren.
- Zeigt das Gerät nicht die erwartete Reaktion ("Nein"-Fall), so ist der entsprechende Diagnoseschritt zu wiederholen, um Bedienungsfehler auszuschliessen. Mehrmalige Falschreaktionen deuten jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine Störung hin.
- Die mit einem Dreieck (≥) bezeichneten Diagnoseschritte erlauben bei Wiederholungen einen Wiedereinstieg in den Testablauf unter folgender Voraussetzung:

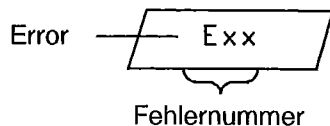
d-01

Wenn nicht: Taste <mode> drücken

Nötigenfalls das Netz aus- und nach einigen Sekunden wieder einschalten. Gleichzeitig Taste "delta" drücken, bis die Anzeige 'd-01' erscheint.

- Nach dem Drücken der Taste <mode> springt das Gerät ins Anwenderprogramm zurück. Für den Wiedereinstieg in die Diagnose siehe vorgängigen Punkt.

- Fehleranzeige: Ein Fehler wird in der Anzeige folgendermassen dargestellt:



Beispiel:



Z. T. werden auch direkte Fehlerangaben gemacht.

Benötigte Geräte:

- Eichspannungsgeber, z.B. Metrohm-pH-Simulator 2.642.0010 (oder beliebige Spannungsquelle + genaues DVM, Klasse 0,1 mV)
 - Spannungsmessgerät (Voltmeter, DVM, Schreiber)
 - Widerstandsdekade, Klasse 0,1 %
 - Pt100 oder Pt1000 Simulator
- } Es genügt auch ein Widerstand 1k/1‰

Falls auch externe Funktionen überprüft werden sollen:

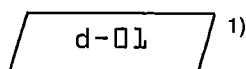
- Teststecker 3.496.8490 (an Stecker 'Remote')
- Teststecker 3.496.8480 (an Stecker 'RS232')

➤ 1. Gerät für Diagnose vorbereiten

Netz aus

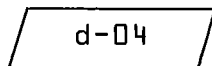
Alle Externanschlüsse (Kabel an Rückwand, ausser Netzkabel) entfernen

Netz ein und sofort Taste <delta> drücken und gedrückt halten, bis Einschalt-Testmuster verschwindet.



➤ 2. Anzeigetest durchführen

<delta> mehrmals drücken, bis



<enter> drücken.

Der Anzeigetest durchläuft dabei automatisch die in Fig. 1 dargestellten Schritte 1-19.

Man kann den Test jederzeit mit <delta> anhalten und wieder fortsetzen. Nach einem Durchlauf zeigt die Anzeige:

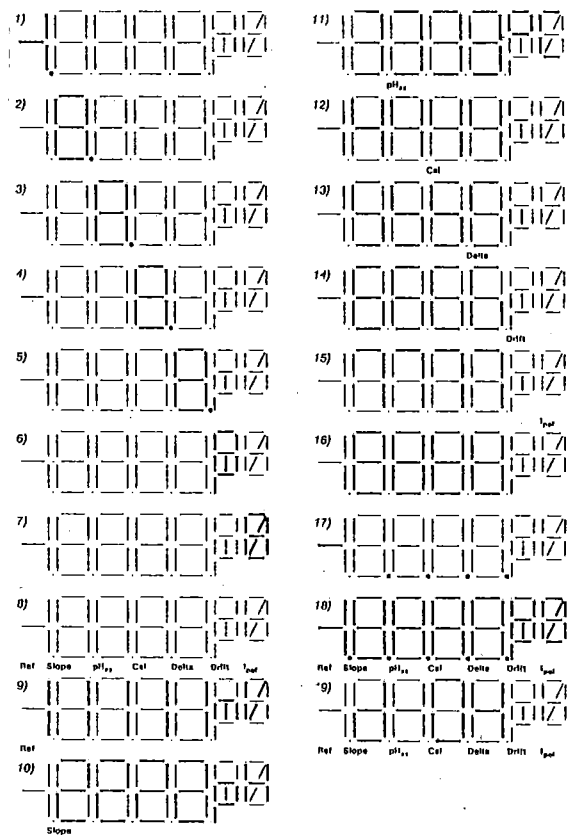
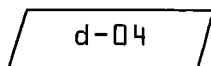


Fig. 1 Ablauf des Anzeigetests

1) Falls eine Fehlermeldung Exx erscheint siehe Seite I-14.

» 3. Tastaturtest

<delta> (mehrmals) drücken, bis

d-03

<enter> drücken

0.

Die Tasten in der Reihenfolge ihrer zugehörigen Tastennummer (s. Fig. 2) drücken:

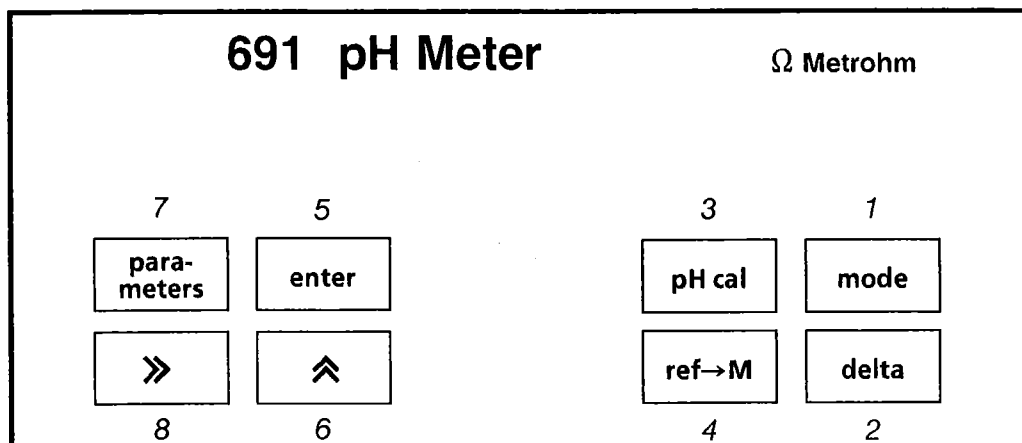


Fig. 2 Tastenfeld mit Tastennummern

Wird eine falsche Tastennummer gedrückt, so wird diese automatisch mit Ex (x = Nummer der fälschlicherweise gedrückten Taste) angezeigt.

» 4. Analogausgang prüfen

Über die Tastatur kann, unabhängig von der Eingangsspannung, eine Spannung am Analogausgang ⑨ eingestellt werden. Diese soll aber 2000 mV nicht überschreiten [Achtung: Die Konfiguration des Analogausgangs ist hier ebenfalls wirksam (s. Seite I-10)]. Diese Spannung kann auch für die Kalibrierung eines angeschlossenen Schreibers benutzt werden.

Am Analogausgang ein Spannungsmessgerät (Voltmeter, DVM, Schreiber) anschliessen.

Taste <delta> mehrmals drücken, bis

d-01

<enter>

0 mV

(mV blinkt)

Mit den Tasten <→> und <↑> auf der Anzeige eine Zahl zwischen 0 ÷ 2000 einstellen, <enter> und mit dem angeschlossenen Spannungsmesser überprüfen (Toleranz ± 2 mV).

Ausstieg: <mode>

» 5. Extern Ein- und Ausgänge

Dieser Test ist nur sinnvoll, wenn das 691 pH-Meter über den Stecker am Anschluss 'Remote' mit andern Geräten zusammengeschaltet benutzt wird. Zudem wird für diesen Test ein Teststecker 3.496.8490 benötigt, der normalerweise im Reparaturservice eingesetzt wird. Dieser Stecker kann aber mit der obigen Nummer auch von Kunden erworben werden.

Der Vollständigkeit halber sei hier das Vorgehen angegeben.

(Falls Diagnose der Extern-Ein- und Ausgänge nicht erwünscht, weiter bei Punkt 6.)

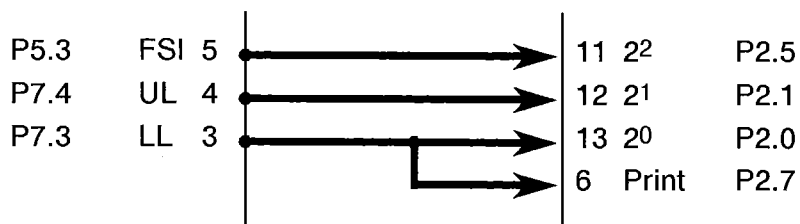


Fig. 3 Verbindungen im Stecker 3.496.8490

Es werden die oben erwähnten Ein- und Ausgänge geprüft.

Stecker 3.496.8490 an Platz 'Remote'-einstecken (Gerät nicht ausschalten, auf Richtung des Steckers achten!).

Taste <delta> mehrmals drücken, bis

d-05

<enter>

Der Test läuft automatisch ab. Tritt kein Fehler auf, so erscheint ein wandernder '-' auf der Anzeige. Andernfalls wird das fehlerhafte Port (s. Fig. 3) angezeigt (z. B. 'P2.5').

Teststecker entfernen.

➤ 6. RS 232-Test (gilt nur für Geräte 2.691.0020, mit RS232-Schnittstelle)

Dieser Test ist nur sinnvoll, wenn das 691 pH-Meter über den Stecker am Anschluss 'RS 232 C' mit anderen Geräten zusammengeschaltet benutzt wird. Zudem wird für diesen Test ein Teststecker 3.496.8480 benötigt, der normalerweise im Reparaturservice eingesetzt wird. Dieser Stecker kann aber mit der obigen Nummer auch von Kunden erworben werden.

Der Vollständigkeit halber sei hier das Vorgehen angegeben.

(Falls Diagnose der RS232-Schnittstelle nicht erwünscht, weiter bei Punkt 7.)

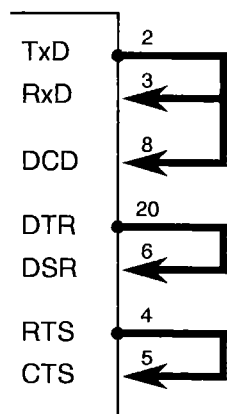


Fig. 4 Verbindungen im Stecker 3.496.8480

Stecker 3.496.8480 an Platz 'RS 232 C' einstecken (Gerät nicht ausschalten; auf Richtung des Steckers achten).

Taste <delta> mehrmals drücken, bis

d-0b

<enter>

Der Test läuft automatisch ab. Tritt kein Fehler auf, so erscheint ein wandernder '-' auf der Anzeige. Andernfalls wird ein Fehlercode E 61 ÷ E 89 ausgegeben. Bei Auftreten eines Fehlers Gerät initialisieren, Netz aus-/einschalten und Test wiederholen.)

Teststecker entfernen

» 7. Gerätekalibrierung überprüfen

<mode>

In der Anzeige erscheint wieder der vor dem Ausschalten zuletzt gewählte Mode.

7.1 Potentialmessung überprüfen

<mode> drücken (evtl. mehrmals), bis der mV-Bereich (mV ohne I_{pol}) in der Anzeige erscheint.

Spannungskalibrator (mV-Geber, pH-Simulator etc.) der Genauigkeitsklasse 0.1 mV oder ungenauen Geber mit parallel geschaltetem genauem Spannungsmesser (0.1 mV) über ein abgeschirmtes, hochohmig isoliertes Kabel an den Messeingang ⑥ des 691 schalten. Spannung < 2000 mV einstellen und Anzeige vergleichen (Toleranz ± 1 mV).

Hochohmigkeit überprüfen:

(sofern am Geber die Möglichkeit besteht) Quelle auf 'hochohmig' ($R_i \approx 1000 \text{ M}\Omega$) schalten und Anzeige mit dem vorher abgelesenen Wert vergleichen. Der Wert darf sich höchstens um 1 Digit ändern.

Kalibrator ausstecken.

7.2 I_{pol} -Eingang überprüfen

<mode> drücken (evtl. mehrmals), bis 'mV' und ' I_{pol} ' gleichzeitig aufleuchten.

Eine Widerstandsdekade der Genauigkeitsklasse 1 % (oder beliebigen Widerstand 1 % zwischen 1 k Ω und 100 k Ω) an Buchse ' I_{pol} ' anschliessen und auf der Anzeige die Spannung ablesen. Es muss sich ein Wert von ca. 1 mV/k Ω ¹⁾ ($\approx I_{pol}$ 1 μ A) ergeben (Toleranz ± 10 %).

Widerstandsdekade ausstecken

7.3 Temperaturmessung überprüfen

<mode> drücken (evtl. mehrmals), bis '°C' in der Anzeige erscheint.

Pt 100- oder Pt 1000-Simulator (oder entsprechende Widerstände 100 Ω bzw. 1 k Ω /0,1 %) an Anschluss 'Pt 100 / Pt 1000' ⑦ anschliessen und die Temperatur ablesen (100 Ω bzw. 1000 Ω ergeben 0 °C, Toleranz ± 1 °C).

Pt100-Simulator (bzw. Widerstand) ausstecken.

Ende der Diagnose

8. Erstellen der Ausgangslage

Die bei Beginn der Diagnose getrennten Verbindungen zu den peripheren Geräten wieder verbinden und einen kurzen Funktionstest mit diesen durchführen.

» 9. RAM initialisieren

In seltenen Fällen kann es passieren, dass grosse Störsignale (z. B. Netzspikes, Blitzschlag etc.) zu einer Beeinträchtigung der Prozessorfunktionen und somit zu einem Systemabsturz führen. Nach einem Systemabsturz muss der RAM-Bereich initialisiert werden. Obwohl die Geräte-Grunddaten dabei erhalten bleiben, soll die RAM-Initialisierung nur wenn nötig durchgeführt werden, da die gespeicherten Anwenderdaten (Elektrodeneichdaten, gewählte Puffer, Konfigurationen usw.) dabei gelöscht werden.

¹⁾ Achtung: Der I_{pol} -Strom kann durch Umlöten eines Widerstandes (siehe Seite I-21) vom Kunden selber gewählt werden. Dies muss bei der Berechnung der Spannung berücksichtigt werden.

Punkt 1 durchführen. In der Anzeige steht:

d-01

<delta> nochmals drücken

d-02

<enter>

init

falls eine Initialisierung nicht zu umgehen ist:

<enter>.

Andernfalls mit <mode> austreten.

Der Ablauf der Initialisierung wird durch den wandernden Strich angezeigt. Es sind nun Standardparameter geladen, siehe Seite I-25.

Die verlorenen Daten des Anwenderspeichers müssen nun wieder eingegeben werden, s. Voreinstellungen (Netz ein + Taste x) der Tasten <pH cal>, <ref→M>, <parameters>.

Punkt 8 durchführen.

Übersicht der Tastenzuordnung in der Diagnose

(über Taste "delta" bei Netz ein)

Für wiederholte Beobachtungen und spezielle Anwendungen kann es von Vorteil sein, direkt in eine Überprüfung einzusteigen. Im folgenden ist daher die Nummernzuordnung angegeben.

Taste "delta" wiederholt drücken.

- 01 Analogausgang (D/A-Wandler-Test)
- 02 RAM-Initialisierung → nur wenn nötig!
- 03 Tastaturtest
- 04 Anzeigetest
- 05 Test Ext. Ein-Ausgänge
- 06 RS 232-Test (nur für Geräte mit RS232-Schnittstelle)

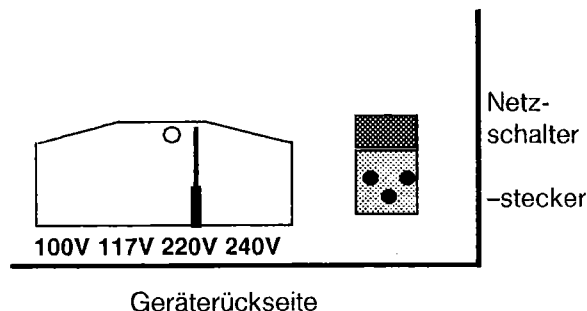
6. Anhang

Wenn das Gerät geöffnet wird oder wenn Teile davon entfernt werden, können gewisse Bauteile unter Spannung stehen, falls das Gerät am Netz angeschlossen ist. Deshalb muss das Netzkabel immer ausgesteckt werden, wenn gewisse Einstellungen gemacht oder Teile ersetzt werden.

6.1 Netzanschluss

Die Einstellung der Betriebsspannung ist im Spannungsfenster auf der Rückseite des Gerätes ersichtlich. Eine Anpassung an eine andere Netzspannung kann wie folgt vorgenommen werden:

- Netzkabel ausstecken.
- Plastikdeckel des Spannungswahlfensters abschrauben.
- Stecker für die Spannungswahl mit einer kleinen Zange bei der gewünschten Spannung einstecken.
- Plastikdeckel wieder anschrauben.



Die zum Gerät gelieferten Netzkabel sind dreifach und mit einem Stecker mit Erdungstift versehen. Muss ein anderer Stecker montiert werden, so ist der gelb/grüne Leiter mit der Schutz Erde zu verbinden.

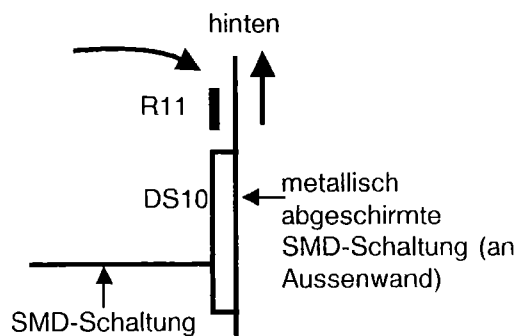
Ist keine Steckdose mit Erdung verfügbar, soll das Gerät über die Erdungsbuchse mit einer einwandfreien Erdleitung verbunden werden.

Das Gerät ist durch eine irreversible Thermosicherung geschützt. Spricht diese an, so ist der Metrohm-Service zu benachrichtigen.

6.2 Änderung des Polarisationsstromes

Der fest eingestellte Polarisationsstrom beträgt 1 μA . Ist ein anderer Polarisationsstrom nötig, so kann der Widerstand R11 auf der Printplatte von einem Fachmann (Erdung nicht vergessen!) umgelötet werden:

- Netzkabel ausstecken.
 - 2 Schrauben an der Rückwand (oben) lösen
 - Die 4 äussersten Schrauben auf der Unterseite lösen
 - Oberteil abheben. Die Printplatte liegt nun frei.
 - Widerstand R11 auslöten
 - Neuen Widerstand einlöten:
- | | | | |
|-----|------------------|-----|------------------|
| für | 1 μA | 12 | $\text{M}\Omega$ |
| | 3 μA | 4 | $\text{M}\Omega$ |
| | 5 μA | 2.4 | $\text{M}\Omega$ |
| | 10 μA | 1.2 | $\text{M}\Omega$ |
- Gerät wieder zuschrauben



offenes Gerät von oben

6.3 Technische Daten

Messbereich

pH-Wert	pH = 0.00 ... 14.00
Spannung	U = -2000 ... +2000 mV
Temperatur	t = -170.0 ... +500.0 °C
I _{pol}	U = 0 ... +2000 mV

Auflösung

pH-Wert	ΔpH = 0.01
Spannung	ΔU = 1 mV
Temperatur	Δt = 0.1 °C
I _{pol}	ΔU = 1 mV

Fehler

absolut	
pH-Wert, Spannung	± 10 ⁻⁴ ± 1 Ziffer
Temperatur	≤ 0.2 °C im Bereich 0 ... + 100 °C
als Funktion der Umgebungstemperatur	
pH-Wert, Spannung	typisch 40 μV/K
Temperatur	typisch 0.02 °C/K

Kalibrierung

Anzahl der für die Kalibrierung verwendbaren Pufferlösungen	2
Mögliche Pufferlösungen für die automatische Puffererkennung:	
Metrohm	Puffer pH 4, 7, 9
DIN/NBS	Puffer pH 4 (C), 7 (D), 9 (F)
Fisher	Puffer 4 (rot), 7 (gelb), 10 (blau)
Merck/(Riedel deHaën)	Puffer pH 4, 7, 9
Ciba/Geigy	Puffer 4 (P01), 7 (P10), 9 (P12)
Spezielle Puffer	Ohne automatische Erkennung

Messverstärker

Eingangswiderstand	> 10 ¹³ Ω
Offsetstrom	< 3 · 10 ⁻¹³ A
Offsetspannungsabweichung als Funktion der Umgebungstemperatur	15 μV/K

Analogausgang

Ausgangssignal	-2000 mV ... +2000 mV
pH-Wert	0 mV bei pH = 7
Spannung, I _{pol}	+ 1 mV → ± 1 mV
Temperatur	abhängig von der Einstellung der Polarität PA
	- 170.0 ... + 199.9 °C → -1700 ... + 1999 mV
	+ 200.0 ... + 500.0 °C → -2000 ... + 1000 mV
	Δt = 1 °C → ± 10 mV
	abhängig von der Einstellung der Polarität PA
Auflösung	
pH-Wert	0.01
Spannung, I _{pol}	1 mV
Temperatur	0.1 °C
Fehler als Funktion der Umgebungstemperatur	± 20 μV/K

Anschluss "Remote"

Eingänge	pH cal, enter, mode pH, mode U/mV, mode t/°C, mode I _{pol} /mV, print, init
Ausgänge	FSI, Upper Limit, Lower Limit

Polarisationsstrom

Einstellung	1 μA, umlötbar auf anderen Wert, siehe Seite I-21
-------------	---

Anzeige
Ziffernhöhe

Gasentladungsanzeige
15 mm

Gehäuse
Tastatur

Leichtmetall-Spritzguss, mehrfach einbrennlackiert
Chemikalienresistente Kunststoffolie (Polyester)

Umgebungstemperatur
Nomineller Funktionsbereich
Lagerung, Transport

5 ... 40 °C
– 20 ... 70 °C

Sicherheitsspezifikationen

Konstruktion und Prüfung gemäss IEC Publikation 348, Schutzklasse I. Für Laborgebrauch. Diese Gebrauchsanweisung enthält Informationen und Warnungen, welche vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.

Netzanschluss

Spannung
Frequenz
Leistungsaufnahme
Sicherung

100, 117, 220, 240 V $\pm 10\%$ (umschaltbar)
50 ... 60 Hz
8 VA
Thermosicherung

Abmessungen

Breite
ohne Stativstange
mit Stativstange
Höhe
ohne Stativstange
mit Stativstange
Tiefe

205 mm
235 mm
120 mm
315 mm
240 mm

Gewicht

inklusive Normalzubehör

ca. 3.1 kg

6.4 pH-Werte der Pufferlösungen

Metrohm-Puffer

Puffer t/°C	pH 4.00 ± 0.02	pH 7.00 ± 0.02	pH 9.00 ± 0.02
0	3.99	7.11	9.23
5	3.99	7.08	9.18
10	3.99	7.06	9.13
15	3.99	7.04	9.08
20	3.99	7.02	9.04
25	4.00	7.00	9.00
30	4.00	6.99	8.96
35	4.01	6.98	8.93
38	4.02	6.98	8.91
40	4.02	6.98	8.90
45	4.03	6.97	8.87
50	4.04	6.97	8.84
55	4.06	6.97	8.81
60	4.07	6.97	8.79
65	4.09	6.98	8.76
70	4.11	6.98	8.74
75	4.13	6.99	8.73
80	4.15	7.00	8.71
85	4.18	7.00	8.70
90	4.20	7.01	8.68
95	4.23	7.02	8.67

pH 4: Kaliumhydrogenphthalat
pH 7: Kalium/Natriumhydrogenphosphat
pH 9: Borax

DIN/NBS-Puffer

Puffer t/°C	C	D	F
0	4.01	6.98	9.46
5	4.00	6.95	9.40
10	4.00	6.92	9.33
15	4.00	6.90	9.28
20	4.00	6.88	9.23
25	4.01	6.87	9.18
30	4.01	6.85	9.14
35	4.02	6.84	9.10
38	4.03	6.84	9.08
40	4.03	6.84	9.07
45	4.04	6.83	9.04
50	4.06	6.83	9.01
55	4.07	6.83	8.99
60	4.09	6.84	8.96
65	4.11*	6.84*	8.94*
70	4.13	6.85	8.92
75	4.14*	6.85*	8.90*
80	4.16	6.86	8.89
85	4.18*	6.87*	8.87*
90	4.21	6.88	8.85
95	4.23	6.89	8.83

C: Kaliumhydrogenphthalat
D: Phosphat
F: Borax
nach DIN 19266 (1979)

Fisher-Puffer

Puffer t/°C	pH 4.00 rot	pH 7.00 gelb	pH 10.00 blau
0	4.01	7.13	10.34
5	3.99	7.10	10.26
10	4.00	7.07	10.19
15	3.99	7.05	10.12
20	4.00	7.02	10.06
25	4.00	7.00	10.00
30	4.01	6.99	9.94
35	4.02	6.98	9.90
38	4.02*	6.98*	9.87*
40	4.03	6.97	9.85
45	4.04*	6.97*	9.81*
50	4.06	6.97	9.78
55	4.07*	6.97*	9.74*
60	4.09	6.98	9.70
65	4.11*	6.99*	9.68*
70	4.13*	7.00*	9.65*
75	4.14*	7.02*	9.63*
80	4.16*	7.03*	9.62*
85	4.18*	7.06*	9.61*
90	4.21*	7.08*	9.60*
95	4.23*	7.11*	9.60*

pH 4: Kaliumhydrogenphthalat (SB 101)

pH 7: Kaliumdihydrogenphosphat/NaOH
(SB 107)

pH 10: Kaliumborat/karbonat/KOH (SB 115)

Merck/(Riedel-deHaën¹⁾)-Puffer

Puffer t/°C	pH 4.00	pH 7.00	pH 9.00
0	4.05	7.13	9.24
5	4.04	7.07	9.16
10	4.02	7.05	9.11
15	4.01	7.02	9.05
20	4.00	7.00	9.00
25	4.01	6.98	8.95
30	4.01	6.98	8.91
35	4.01	6.96	8.88
38	4.01*	6.96*	8.86*
40	4.01	6.95	8.85
45	4.00*	6.95*	8.82*
50	4.00	6.95	8.79
55	4.00*	6.95*	8.76*
60	4.00	6.96	8.73
65	4.00*	6.96*	8.71*
70	4.00	6.96	8.70
75	4.00*	6.96*	8.68*
80	4.00	6.97	8.66
85	4.00*	6.98*	8.65*
90	4.00	7.00	8.64
95	4.00*	7.02*	8.63*

pH 4: Natriumcitrat/-chlorid

pH 7: Kalium/Natriumdihydrogenphosphat

pH 9: Borsäure/KCl/NaOH

1): Die von Riedel deHaën angegebenen
Werte können bis um ΔpH 0.02 variieren.**Ciba/Geigy-Puffer**

Puffer t/°C	pH 4.00 (P01)	pH 7.00 (P10)	pH 9.00 (P12)
0	4.01	7.11	9.20*
5	4.00	7.08	9.15
10	4.00	7.05	9.10
15	4.00	7.02	9.05
20	4.00	7.00	9.00
25	4.01	6.98	8.96
30	4.01	6.97	8.91
35	4.02	6.96	8.88
38	4.03	6.95*	8.85
40	4.03	6.95	8.84
45	4.04	6.94	8.80
50	4.06	6.94	8.77
55	4.07	6.93	8.74
60	4.09	6.93	8.71
65	4.11*	6.93*	8.69
70	4.13	6.94	8.67
75	4.14*	6.94*	8.65
80	4.16	6.95	8.63
85	4.18*	6.96*	8.61
90	4.21	6.97	8.60
95	4.23	6.98*	8.59

pH 4: Kaliumhydrogenphthalat

pH 7: Kalium/Natriumhydrogenphosphat

pH 9: Borax/Kaliumdihydrogenphosphat

* : inter- resp. extrapolierte Werte

Die Werte ohne * entsprechen den
Angaben der Hersteller.

6.5 Standardparameter

Parameter, Bedeutung	Eingabebereich	Initial-Wert
pH:		
Referenzwert	-199.99 ... 199.99	0.00
Messtemperatur	-1999.9 ... 1999.9 °C	25.0 °C
Slope	-19.999 ... 19.999	1.000
pHas	-199.99 ... 199.99	7.00
pH cal:		
Kalibriertemperatur	0 ... 99.9 °C	25.0 °C
Pufferreihe	S1, S2, S3, S4, S5, SP	S1 (Metrohm-Puffer)
Spezial-Puffer 1	-199.99 ... 199.99	0.00
Spezial-Puffer 2	-199.99 ... 199.99	0.00
U:		
Referenzwert	-19999 ... 19999 mV	0 mV
t:		
Referenzwert	-1999.9 ... 1999.9 °C	0.0 °C
Ipol:		
Referenzwert	-19999 ... 19999 mV	0 mV
Grenzwerte:		
Upper Limit	0, 1 (nein, ja)	0
Wert	wie Ref, je nach Messgrösse	pH = 14.00
Lower Limit	0, 1 (nein, ja)	0
Wert	wie Ref, je nach Messgrösse	pH = 0.00
Konfiguration:		
Senden	0, 1 (nein, ja)	0
Baud Rate*	300, 600, 1200, 2400, 9600 baud	9600 baud
Bit*	7, 8	7
Hardware Handshake*	0, 1 (nein, ja)	0
Driftkontrollierte Ausgabe	0, 1 (nein, ja)	0
Zeitabhängige Ausgabe	0.0 ... 1999.9 s	0.0
Polarität am Analogausgang	+, -	+
Programmnummer	keine Eingabe	Programmversion

* : Abfrage nur bei Geräten 2.691.0020 mit RS232-Schnittstelle

6.6 Gewährleistung

Die Gewährleistung auf unseren Erzeugnissen beschränkt sich darauf, dass Defekte, die nachweisbar auf Material-, Konstruktions- oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind und innerhalb von 12 Monaten, vom Tage der Lieferung an gerechnet, auftreten, in unseren Werkstätten kostenlos behoben werden. Transportkosten gehen zu Lasten des Bestellers.

Bei Tag- und Nachtbetrieb beträgt die Gewährleistung 6 Monate.

Glasbruch bei Elektroden oder anderen Glasteilen ist von der Gewährleistung ausgenommen. Kontrollen, die nicht durch Material- oder Fabrikationsfehler bedingt sind, werden auch während der Gewährleistungszeit verrechnet. Für Fremdfabrikate, soweit diese einen wesentlichen Teil unseres Gerätes ausmachen, gelten die Gewährleistungsbestimmungen des Herstellers.

Für die Genauigkeitsgewährleistung sind die in der Gebrauchsanweisung genannten technischen Daten massgebend.

Wegen Mängeln in Material, Konstruktion oder Ausführung, sowie wegen Fehlens zugesicherter Eigenschaften hat der Besteller keine Rechte und Ansprüche ausser den oben genannten.

Sind beim Empfang einer Sendung an der Verpackung Beschädigungen sichtbar, oder zeigen sich nach dem Auspacken Transportschäden an der Ware, so ist der Frachtführer unverzüglich zu benachrichtigen und die Aufnahme eines Schadenprotokolls zu verlangen. Das Fehlen eines offiziellen Schadenprotokolls entbindet METROHM von jeder Ersatzpflicht.

Bei Rücksendungen irgendwelcher Geräte und Teile ist nach Möglichkeit die Originalverpackung zu verwenden. Dies gilt vor allem für Geräte, Elektroden, Bürettenzylinder und PTFE-Kolben. Vor dem Einbetten in Holzwole oder ähnliches Material sind die Teile staubdicht einzupacken (für Apparate unbedingt Plastiksack verwenden). Sind im Lieferumfang offene Baugruppen beige packt, die empfindlich sind gegen elektromagnetische Spannungen (z.B. Datenschnittstellen usw.), so sind diese in der zugehörigen Original-Schutzverpackung, z.B. leitende Schutzbeutel zurückzusenden. (Ausnahme: Baugruppen mit eingebauter Spannungsquelle gehören in nichtleitende Schutzverpackung.) Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Vorschriften entstehen, lehnt METROHM eine Gewährleistungspflicht ab.

6.7 Lieferumfang und Bestellbezeichnungen, Zubehör

pH-Meter 691 **2.691.0010**

inklusive folgendem Zubehör:

1 Stativkonsole	6.2001.030
1 Stellring	6.2013.010
1 Stativstange, 30 cm	6.2016.050
1 Elektrodenhalter	6.2021.020
1 Netzkabel mit Kabelsteckdose Typ CEE(22),V	
Kabelstecker nach Kundenangabe:	
Typ SEV 12 (Schweiz...)	6.2122.020
Typ CEE(7),VII (Deutschland...)	6.2122.040
Typ NEMA/ASA (USA...)	6.2122.070
1 Staubschutzhülle	6.2723.270
1 Gebrauchsanweisung für pH-Meter 691	8.691.1001

pH-Meter 691 mit RS232-Schnittstelle **2.691.0020**

Zubehör wie 2.691.0010

Optionen

Eine kurze Zusammenfassung über pH-Messungen und Elektroden ist in der Metrohm-Monographie "Elektroden in der Potentiometrie" gratis erhältlich.

Zubehör, das auf separate Bestellung und gegen Aufpreis geliefert werden kann:

Kombinierte pH-Glaselektrode	6.0202.100
Kombinierte pH-Glaselektrode mit eingebautem	
Temperaturfühler Pt100	6.0218.010
Temperaturfühler Pt100	6.1103.000
Adapter DIN-Stecker (E) – Stecker F	6.2104.000
Adapter BNC-Stecker – Stecker F	6.2103.090
Stativstange 48 cm, z.B. für Arbeiten mit Rührer	6.2016.060
Metrohm Puffer-Set, pH = 4, pH = 7 und c(KCl) = 3mol/l	6.2302.010
Metrohm Puffer-Set, pH = 4, pH = 7 und pH = 9	6.2304.000
Weitere Elektroden und Pufferlösungen, siehe "Elektrodenkatalog".	

Kabel pH-Meter 691 – Epson-Drucker P40/P80	6.2125.040
Kabel pH-Meter 691 – Seiko-Drucker DPU-411	6.2125.020
Kabel pH-Meter 691 – Citizen-Drucker iDP560 RS	6.2125.050
Kabel pH-Meter 691 – IBM PC/XT/PS-2	6.2125.060
Kabel pH-Meter 691 – IBM AT	6.2125.060 + 6.2125.010
Programmpaket für Datentransfer 691-PC, Diskette	6.6006.000
Kabel pH-Meter 691 – Impulsomat 614	6.2115.010
Kabel pH-Meter 691 – Labograph 586	6.2115.010
Kabel pH-Meter 691 – Control Unit 664 für Probenwechsler	
nur Messung	3.980.3510
Messung und Kalibrierung	3.980.3520
Kabel pH-Meter 691 "Remote" – Offenes Ende	6.2131.000

9000

**2. Teil: Gebrauchsanweisung für Geräte 2.691.0020
mit RS232-Schnittstelle**

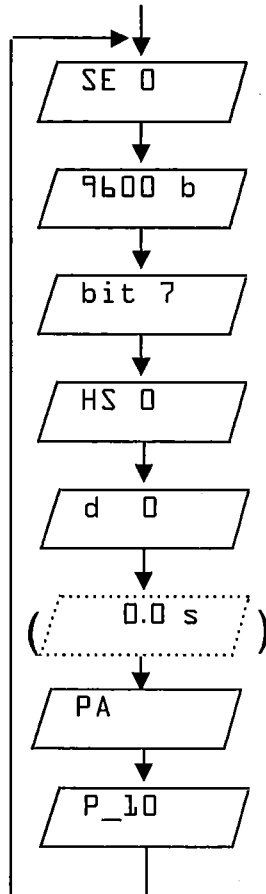
**2. Teil: Gebrauchsanweisung für Geräte 2.691.0020
mit RS232-Schnittstelle**

1. Zusammenschaltungen mit Geräten via RS232-Schnittstelle

1.1 Konfiguration des pH-Meters

Das pH-Meter wird folgendermassen konfiguriert:

Einschalten + <ref→M>



Während dem Einschalten <ref→M> drücken. Damit wird in die Konfigurationswahl verzweigt.
Die nächste Abfrage erscheint, wenn Sie erneut <ref→M> drücken. Mit <enter> wird der neue Wert übernommen.

Senden ein/aus (1/0). Auswahl mit der Taste <↑>.

Baud Rate: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 Baud.
Auswahl mit der Taste <↑>.

Wortlänge: 7, 8 bit. (7 mit gerader Parität, 8 ohne Parität).
Auswahl mit der Taste <↑>.

Handshake: Software-Handshake = 0, Hardware-Handshake = 1, siehe Seite II-14. Auswahl mit der Taste <↑>.

Driftkontrollierte Messwertausgabe ein/aus (1/0).
Auswahl mit der Taste <↑>.

Zeitintervall für die automatische Messwertausgabe (0, 0.4 ...1999.9 s). Wird nur abgefragt, wenn die driftkontrollierte Messwertausgabe ausgeschaltet ist.

Polarität am Analogausgang mit <↑> wählen:
PA: +mV→ +mV, +1 °C→ +10 mV
- PA: +mV→ -mV, +1 °C→ -10 mV

Anzeige der Programmversion

Austritt ins Messprogramm mit <mode>.

Senden

Senden ein (1) wird benötigt für:

- Ausgabe des Kalibrierreports auf einen Drucker.
- Ausgabe von Messwerten auf einen Drucker.
- Ausgabe des Fortschaltimpulses (FSI) für den Probenwechsler, falls das Gerät nicht via RS232-Schnittstelle gesteuert wird.

Senden aus (0) wird benötigt für:

- Arbeiten mit einem Rechner. Der Fortschaltimpuls (FSI) für den Probenwechsler wird vom Rechner separat gesendet.
- keine Datenausgabe auf einen Drucker.

Driftkontrollierte Messwertausgabe

Driftkontrollierte Messwertausgabe ein:

- Auf einen Printbefehl (siehe Seite II-2) erfolgt die Ausgabe des Messwertes, sobald die Drift erfüllt ist.

Driftkontrollierte Messwertausgabe aus wenn:

- die Messwertausgabe manuell ausgelöst werden soll.
- die Messwertausgabe in fixen Zeitintervallen erfolgen soll.

Zeitintervall für Messwertausgabe

Zeitintervall 0:

- Auf einen Printbefehl erfolgt eine einzelne Ausgabe des Messwertes.

Zeitintervall 0.4 ... 1999.9 s:

- Der Messwert wird im angegebenen Zeitintervall periodisch ausgegeben. Der Printbefehl ist dabei unwirksam. Mögliche Zeitintervalle sind Vielfache von 0.4 s. Zwischenwerte werden aufgerundet:

0.1 s → 0.4 s

1.0 s → 1.2 s

1.3 s → 1.6 s

Printbefehl

Der Printbefehl kann ausgelöst werden durch

- Drücken der Taste <→> am pH-Meter.
- Signal via Anschluss "Remote" (Pin 6, siehe Seite I-12).

Datenformat

Messdaten

```
# 01 pH= 4.83
# 02 pH= 5.25
# 03 20.5°C
# 04 95mV
# 05 667mV
```

Ausgedruckt werden

- laufende Nummer

- Messwert

Die laufende Nummer wird beim Einschalten auf 01 gesetzt.

Kalibrierreport

```
buffer1 pH= 3.98 150mV 21.9°C
buffer2 pH= 7.01 -24mV 21.5°C
slope= 0.985 pHas= 6.59
```

Bei 2-Punkt-Kalibrierungen wird die gemessene Temperatur für jeden Puffer ausgegeben. Wurde die Temperatur jedoch manuell eingegeben, erscheint sie nur bei Puffer 1.

Die laufende Nummer wird bei Kalibrierungen nicht inkrementiert.

1.2 Anschluss eines Druckers

Drucker mit einer RS232-Schnittstelle können am pH-Meter angeschlossen werden. Als Beispiele seien einige Drucker mit 40 Zeichen/Zeile erwähnt:

Druckertyp	Kabel	Einstellungen am pH-Meter	Einstellungen am Drucker
Epson P40	6.2125.040	SE 1 9600 Baud bit 7 HS 1	DIP-Schalter: 1 off auto feed 2 on mit Parität 3 on gerade Parität 4 on 7 Bit 5 off } 6 on } 9600 Baud 7 off } 8 off }

Druckertyp	Kabel	Einstellungen am pH-Meter	Einstellungen am Drucker	
Citizen IDP560 RS	6.2125.050	SE 1 9600 Baud bit 8 HS 1	DIP-Schalter: 1 – 2 off } 3 off } 9600 Baud 4 off } 5 off 8 Bit 6 – 7 on keine Parität 8 –	Jumpers: 1 open 2 open 3 open 4 open 5 closed
Seiko DPU-411	6.2125.020	SE 1 9600 Baud bit 8 HS 0	DIP-Schalter: DIP01 1 off seriell 2 off kein Auto LF 3 on 40 Zeichen 4 on Zeichenart 5 off Nulldarstellung 6 off } 7 on } USA 8 on } -Zeichensatz Drucker auf "on-line" stellen	DIP02 1 on 8 Bit 2 on keine Parität 3 off gerade Parität 4 off } 5 off } 9600 Baud 6 off }

Weitere Drucker können angeschlossen werden:

Epson-Drucker mit fest eingebautem RS232-Interface und 8-poligem Rundstecker: Kabel 6.2125.040.

Epson-Drucker mit Interface #8148, HP Think Jet: Kabel 6.2125.050.

Einstellungen am pH-Meter: 8 bit, HS 1.

Beide Geräte verbinden, einschalten und den Drucker wenn nötig auf "on-line" stellen. Die Ausgabe eines Messwertes wird am pH-Meter mit der Taste <→> ausgelöst, siehe Seite II-2.

1.3 Anschluss eines Rechners

Für den Anschluss eines Rechners sollte das pH-Meter 691 wie folgt konfiguriert werden (siehe Seite II-1):

SE:	0	} abhängig vom Steuerprogramm
empfohlene Baudrate:	9600	
Wortlänge/Parität:	7 Bit, gerade Parität oder 8 Bit, keine Parität	
Handshake:	1 oder 0	

Ein IBM-PC oder kompatibler Rechner kann mit folgenden Kabeln mit dem pH-Meter 691 verbunden werden:

Kabel pH-Meter 691 – IBM PC/XT/PS-2

6.2125.060

Kabel pH-Meter 691 – IBM AT

6.2125.060 + 6.2125.010 Adapter

Programmpaket für die Datenübertragung

pH-Meter 691 – IBM-kompatibler Rechner, in Pascal
und Basic, 5¼" und 3½" Disketten

6.6006.000

2. Fernsteuerung des pH-Meters via RS232-Schnittstelle

2.1 Allgemeine Regeln

Das pH-Meter 691 verfügt über eine umfangreiche Fernsteuerung, die eine volle Kontrolle des pH-Meters via RS232-Schnittstelle erlaubt, d.h. das pH-Meter kann Daten von einem externen Controller empfangen oder es kann Daten an einen externen Controller senden. Als Abschlusszeichen für den Datentransfer in beide Richtungen wird immer C_R und L_F verwendet.

Die Befehle sind logisch gruppiert und einfach verständlich. So muss z.B. für die Wahl des Messmodes 'pH' der Befehl

&Mode.pH \$Go C_R L_F

gesendet werden, wobei die Eingabe der fettgedruckten Zeichen genügt, also

&M.P \$G C_R L_F .

Die Steilheit wird vom pH-Meter auf den Befehl

&Mode.pH.Parameters.Slope \$Query C_R L_F

ausgegeben.

Der Wert der Steilheit kann nicht nur abgefragt sondern auch geändert werden:

&Mode.pH.Parameters.Slope "0.953" C_R L_F

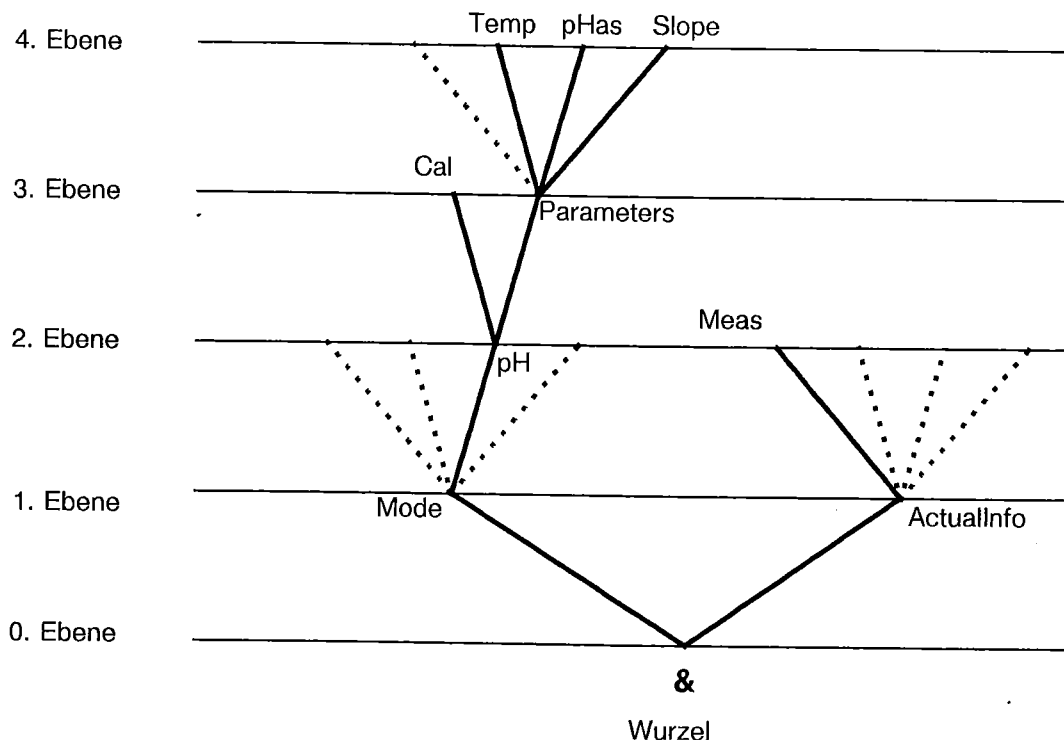
Werte (und Strings) werden in Anführungszeichen (") eingegeben.

Die Steilheit und alle andern aufrufbaren Grössen des pH-Meters werden im folgenden **Objekte** genannt.

Der Wert der Steilheit kann mit **\$Query** abgefragt werden. **\$Go** startet den Messmode pH und **\$Query** triggert (startet) die Ausgabe eines Wertes. **\$Go** und **\$Query** werden deshalb **Trigger** genannt.

2.1.1 Aufruf von Objekten

Alle Objekte des pH-Meters 691 sind hierarchisch gegliedert (Baumstruktur). Ein Ausschnitt dieses Baumes ist unten dargestellt:



Regeln:

- Die Wurzel des Baumes wird mit & bezeichnet.
- Für den Aufruf eines Objekts werden die Ebenen (Knoten) des Baumes mit einem Punkt (.) markiert.
- Die Anfangsbuchstaben genügen als Eingabe. Es können Gross- oder Kleinbuchstaben verwendet werden.
- Einem Objekt kann ein Wert zugewiesen werden. Werte werden je an Anfang und Ende mit Anführungszeichen (") gekennzeichnet. Sie können maximal 9 Zeichen enthalten. Zahlenwerte können ein negatives Vorzeichen, einen Dezimalpunkt und einen Exponenten 'E' enthalten.
- Ohne Aufruf eines neuen Objekts bleibt das alte Objekt aktuell.
- Neue Objekte lassen sich auch relativ zum alten Objekt adressieren:
Ein vorlaufender Punkt führt im Baum eine Ebene **vorwärts**.
Zwei vorlaufende Punkte führen im Baum eine Ebene **rückwärts**. n Ebenen rückwärts brauchen n + 1 vorlaufende Punkte.
- Soll bis zur Wurzel zurückgesprungen werden, gibt man ein vorlaufendes & ein.

Beispiel:

Aufruf der Messtemperatur im Mode pH von der Wurzel aus:

&M.P.P.T oder

&Mode.pH.Parameters.Temp

Eingabe von 25.3 °C für die Temperatur im Mode pH: **&M.P.P.T"-25.3"**

"-3.2E2"

"1.32E-3"

nicht korrekte Eingaben:

"1,5"

" +3"

Eingabe einer andern Temperatur:

"30.5"

Vorwärts vom Knoten 'Parameters' aus zu 'Slope': **.S**

Sprung vom Objekt 'Slope' in den Knoten 'Parameters' und Wahl des neuen Objekts 'pHas': **..P**

Sprung vom Objekt 'pHas' über den Knoten 'Parameters' zum Knoten 'pH' und zum neuen Objekt 'Cal': **...C**

Wechsel vom Objekt 'Cal' über die Wurzel in den Knoten 'ActualInfo': **&A**

2.1.2 Trigger

Trigger lösen am pH-Meter eine Aktion aus, z.B. Laden eines neuen Modes oder Senden von Daten. Trigger werden mit dem Einleitungszeichen

\$

markiert. Folgende Trigger sind möglich:

\$G	Go:	Startet Abläufe, z.B. Start der Kalibrierung
\$S	Stop:	Stoppt Abläufe, z.B. Kalibrierung, Austritt aus Fehlermeldungen
\$Q	Query:	Dient zum Abfragen der Werte der Objekte
\$I	Information:	Dient zum Abfragen des globalen Zustandes
\$D	Detaillierte Info:	Dient zum Abfragen des detaillierten Zustandes
\$F	Fortschalten:	Gibt den Fortschaltimpuls für den Probenwechsler

Die Trigger \$G, \$S, \$Q sind an die Objekte geknüpft, siehe Übersichtstabelle Seite II-7.

Die Trigger \$I, \$D und \$F hingegen können immer und an allen Orten des Objekt-Baumes angewendet werden.

Beispiele:

Abfrage des Wertes der 'Messtemperatur': **&Mode.pH.Parameters.Temperature\$Query**

Kalibrierung starten: **&Mode.pH.Calibration\$Go**

Abfrage des detaillierten Zustandes: **\$D**

2.1.3 Zustände

Damit eine sinnvolle Kontrolle von einem externen Steuergerät möglich ist, müssen auch Zustände abgefragt werden können; sie geben Auskunft über den Status des pH-Meters. Die Trigger \$I und \$D bewirken die Ausgabe des Zustandes. Das pH-Meter kann mit folgenden Ausgaben reagieren:

- Auf \$I:
 - \$G Go: Das pH-Meter misst und die Drift ist noch nicht erfüllt oder es ist am Abarbeiten eines Ablaufes, z.B. der Kalibrierung.
 - \$G;E Go mit Error
 - \$S Stopp: Ein Ablauf ist beendet, d.h. die Drift bei einer Messung ist erfüllt oder das pH-Meter steht und wartet auf einen Start.
 - \$S;E Stopp mit Error: Das pH-Meter wartet auf eine Fehlerbehebung.
- Auf \$D, z.B.:
 - \$G1;E3,7 Das pH-Meter ist im Zustand G1 und hat Error E3 und Error E7 detektiert, siehe unten

Mögliche Zustände des pH-Meters 691

Go-Zustände:

- \$G1 pH-Meter im Mode pH, beim Kalibrieren, bei der Temperaturmessung
- \$G2 pH-Meter im Mode pH, beim Kalibrieren, bei der Spannungsmessung von Puffer 1
- \$G3 pH-Meter im Mode pH, beim Kalibrieren, bei der Spannungsmessung von Puffer 2
- \$G4 pH-Meter im Messmode, Drift ist noch nicht erfüllt

Stopp-Zustände:

- \$S1 pH-Meter steht im Mode pH, beim Kalibrieren und verlangt Puffer 2 (Anzeige /bu 2/)
- \$S2 pH-Meter im Messmode, Drift ist erfüllt

Fehlermeldungen, Errors:

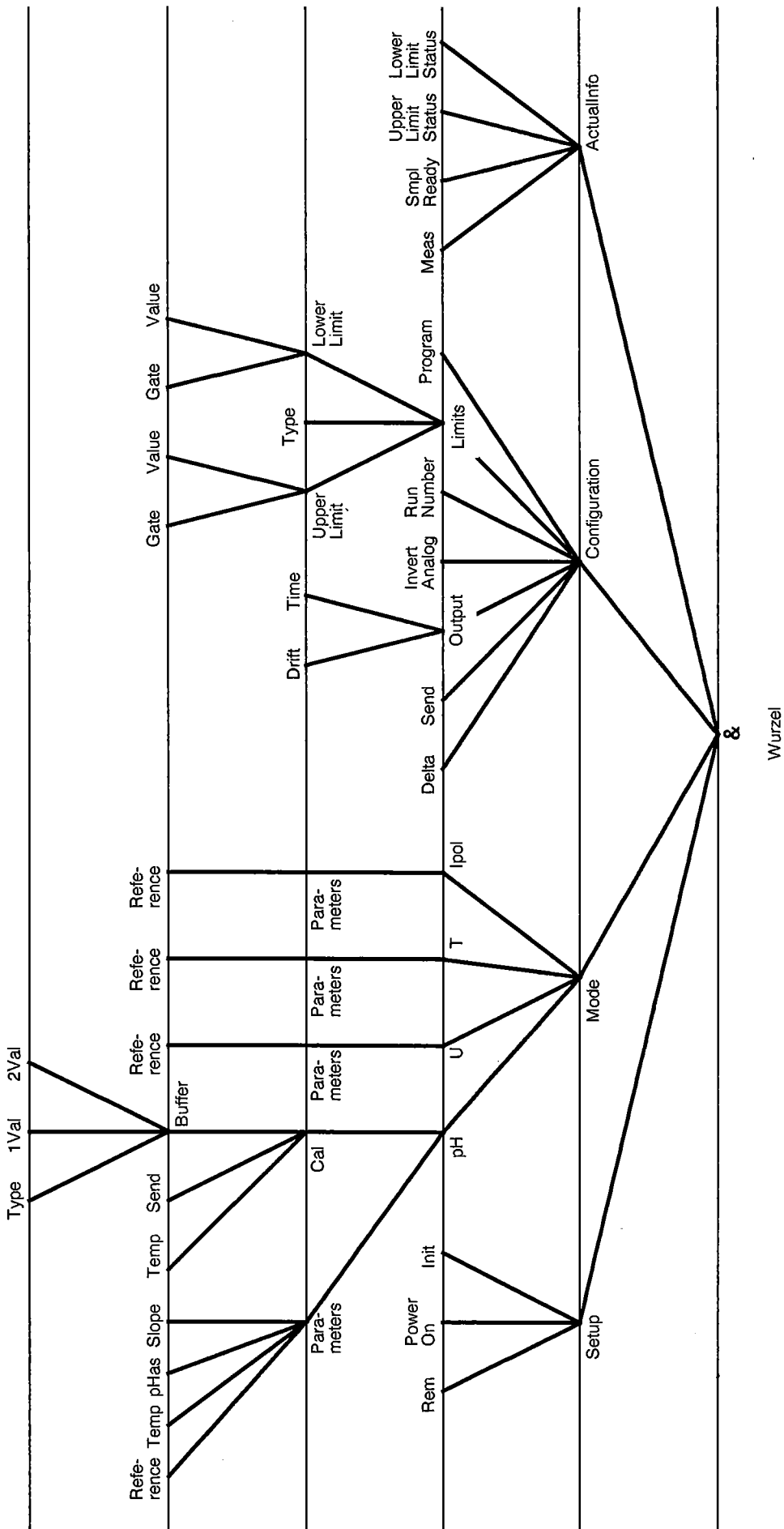
- E1 Bei der Kalibrierung wird Puffer 2 = Puffer 1 erkannt.
Austritt: \$S, führt zur Anzeige bu 2.
- E2 Nach E1 wurde mit \$G neu gestartet, Puffer 2 ist immer noch identisch mit Puffer 1.
Austritt: \$S, führt zur Anzeige bu 2.
- E3 Bei der Kalibrierung mit einer Pufferreihe ist eine Zuordnung des Puffers nicht möglich.
Austritt: \$S, führt in den Messmode pH
- E4 Bei der Kalibrierung ist die gemessene Temperaturdifferenz zwischen den beiden Puffern $> 2^{\circ}\text{C}$.
Austritt: \$S, führt in den Messmode pH
- E5 Falscher Befehl, d.h. falscher Objektaufruf oder falscher Trigger, wurde gesendet.
Austritt: Richtigen Befehl senden, Pfad für Objekte bei der Wurzel (&) beginnen.
- E6 Falscher Wert wurde gesendet.
Austritt: Richtigen Wert senden.
- E7 Der Befehl kann im momentanen Zustand des pH-Meters nicht ausgeführt werden.
Austritt: Befehl im Zustand G4 oder S2 wiederholen oder anderen Befehl senden.
- E8 Messbereich überschritten.
Austritt: Error wird gelöscht wenn der Messwert wieder im erlaubten Messbereich ist.
- E9 "Messen" im Mode t/°C ohne Temperaturfühler.
Austritt: Neuen Mode wählen oder Temperaturfühler anschliessen.

2.2 Fernsteuerbefehle

2.2.1 Übersicht

Objekt	Funktion	Eingabe- bereich	siehe...
&	Wurzel		
Setup	Erstellen der Betriebsbereitschaft		
.Remote	Fernsteuerung ein/aus	ON,OFF,\$Q	2.2.2.1
.PowerOn	Simulation Netz ein	\$G	2.2.2.2
.Initialise	Gerät Initialisieren	\$G	2.2.2.3
Mode	Modi	\$Q	2.2.2.4
.pH	Mode pH	\$G	2.2.2.5
.Parameters	Parameter im Mode pH		
.Reference	Referenzwert	-199.99...199.99,\$Q	2.2.2.6
.Temperature	Messtemperatur	-1999.9...1999.9,\$Q	2.2.2.7
.pHas	pHas	-199.99...199.99,\$Q	2.2.2.8
.Slope	Relative Steilheit	-19.999...19.999,\$Q	2.2.2.8
.Calibration	pH-Kalibrierung	\$G,\$S	2.2.2.9
.Temperature	Kalibriertemperatur	0.0 ... 99.9,\$Q	2.2.2.10
.Send	Senden des Kalibrierreports	\$G	2.2.2.11
.Buffer	Pufferwahl		
.Type	Wahl der Pufferreihe	S1...S5, SP,\$Q	2.2.2.12
.1Value	pH-Wert des Spezialpuffers 1	-199.99...199.99,\$Q	2.2.2.13
.2Value	pH-Wert des Spezialpuffers 2	-199.99...199.99,\$Q	2.2.2.13
.U	Mode U/mV	\$G	2.2.2.5
.Parameters	Parameter im Mode U		
.Reference	Referenzwert	-19999...19999,\$Q	2.2.2.6
.T	Mode Temperatur	\$G	2.2.2.5
.Parameters	Parameter im Mode t/°C		
.Reference	Referenzwert	-1999.9...1999.9,\$Q	2.2.2.6
.Ipol	Mode Ipol	\$G	2.2.2.5
.Parameters	Parameter im Mode Ipol/mV		
.Reference	Referenzwert	-19999...19999,\$Q	2.2.2.6
Configuration	Konfiguration		
.Delta	Deltamessung ein/aus	ON,OFF,\$Q	2.2.2.14
.Send	Senden ein/aus	ON,OFF,\$Q	2.2.2.15
.Output	Messdatenausgabe		
.Drift	Driftkontrollierte Messdatenausgabe	ON,OFF,\$Q	2.2.2.16
.Time	Zeitintervall für Messdatenausgabe	0.0...1999.9,\$Q	2.2.2.17
.InvertAnalog	Polarität am Analogausgang invertieren	ON,OFF,\$Q	2.2.2.18
.RunNumber	Probennummer für Datenausgabe	00...99,\$Q	2.2.2.19
.Limits	Grenzwerte		
.Type	Messgrösse für Grenzwerte	P,U,T,I,\$Q	2.2.2.20
.UpperLimit	Oberer Grenzwert		
.Gate	Grenzwertüberwachung ein/aus	ON,OFF,\$Q	2.2.2.21
.Value	Oberen Grenzwert einstellen	je nach Messgrösse,\$Q	2.2.2.22
.LowerLimit	Unterer Grenzwert		
.Gate	Grenzwertüberwachung ein/aus	ON,OFF,\$Q	2.2.2.21
.Value	Unteren Grenzwert einstellen	je nach Messgrösse,\$Q	2.2.2.22
.Program	Programmversion	\$Q	2.2.2.23
ActualInfo	Aktuelle Information		
.MeasuredValue	Messwert	\$Q	2.2.2.24
.SampleReady	Probe am Probenwechsler bereit	\$Q	2.2.2.25
.UpperLimitStatus	Zustand des oberen Grenzwerts	\$Q	2.2.2.26
.LowerLimitStatus	Zustand des unteren Grenzwerts	\$Q	2.2.2.27

Baumstruktur der Fernsteuerbefehle



2.2.2 Beschreibung der Fernsteuerbefehle

2.2.2.1 Setup.Remote

ON, OFF | \$Q

ON: Schaltet Fernsteuerung ein. Die Tastatureingabe und die Leitungen 11, 12 und 13 der Buchse 'Remote' werden gesperrt, siehe Seite I-12. Der Fortschaltimpuls für den Probenwechsler wird nicht mehr automatisch ausgegeben wenn 'Senden ein' ist. Es werden nur noch Fernsteuerbefehle akzeptiert.

OFF: Schaltet Fernsteuerung aus. Tastatureingabe wieder frei. Fernsteuerbefehle werden nicht mehr akzeptiert. Zustandsabfragen (mit \$I und \$D) sind auch bei ausgeschalteter Fernsteuerung möglich. Ein- und Ausschalten der Fernsteuerung löscht Fehlermeldungen, siehe Seite II-6. Netz aus/ein schaltet Fernsteuerung aus.

2.2.2.2 Setup.PowerOn

\$G

Simulation von 'Netz ein': Schaltet Fernsteuerung aus, löscht Fehlermeldungen (siehe Seite II-6), setzt laufende Probennummer auf 01. Das pH-Meter geht ins Messprogramm, wobei der zuletzt gewählte Mode aktiv ist.

2.2.2.3 Setup.Initialise

\$G

Initialisiert Gerät: Löscht Fehlermeldungen (siehe Seite II-6) und setzt alle Parameter auf Initialwerte, siehe Seite I-25 (ausgenommen sind die Einstellungen der RS232-Schnittstelle, welche erhalten bleiben).

2.2.2.4 Mode

\$Q

Abfrage des aktuellen Modes. \$Q sendet:

P für pH
U für U/mV
T für t/°C
I für Ipol

2.2.2.5 Mode.pH

\$G

Mode.U

\$G

Mode.T

\$G

Mode.Ipol

\$G

\$G startet den Mode. Die Anzeige des pH-Meters wird entsprechend umgeschaltet.

Nach einem Modewechsel kann die richtige Zustandsanzeige frühestens nach 0.8 s ausgegeben werden. Im Mode t/°C benötigt das pH-Meter bis zu 3.6 s um die Fehlermeldung E9 (kein Temperaturfühler angeschlossen) zuverlässig zu detektieren.

2.2.2.6 Mode.pH.Parameters.Reference

-199.99 ... 199.99 | \$Q

Mode.U.Parameters.Reference

-19999 ... 19999 | \$Q

Mode.T.Parameters.Reference

-1999.9 ... 1999.9 | \$Q

Mode.Ipol.Parameters.Reference

-19999 ... 19999 | \$Q

Referenzwerte für U und U(Ipol) in mV, für t in °C. Der Referenzwert wird bei der Deltamessung verwendet:

$$\Delta = \text{aktueller Messwert} - \text{Referenzwert.}$$

2.2.2.7 Mode.pH.Parameters.Temperatur

-1999.9 ... 1999.9 | \$Q

Messtemperatur in °C. Ist ein Temperaturfühler angeschlossen, wird die Messtemperatur laufend aktualisiert (im Mode pH wird die Temperatur alle 3.6 s gemessen).

2.2.2.8 Mode.pH.Parameters.pHas
Mode.pH.Parameters.Slope

-199.99 ... 199.99 | \$Q
-19.999 ... 19.999 | \$Q

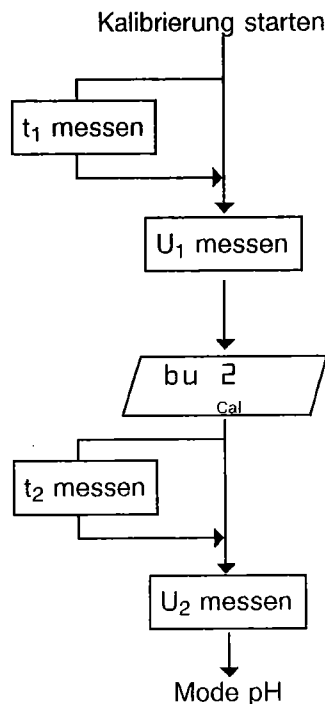
Kalibrierparameter 'pHas' und 'Slope'. Beide Parameter werden nach jeder Kalibrierung aktualisiert.

2.2.2.9 Mode.pH.Calibration

\$G,\$S

\$G startet die Kalibrierung.

Ablauf der Kalibrierung:



Messkette in den ersten Puffer tauchen und Kalibrierung starten:
&M.P.C \$G senden

Falls ein Temperaturfühler angeschlossen ist, wird die Temperatur t_1 des ersten Puffers gemessen (Zustand G1) und der Wert übernommen, sobald die Drift erfüllt ist.

Die Spannung des ersten Puffers U_1 wird gemessen (Zustand G2) und übernommen, sobald die Drift erfüllt ist (Zustand S1).

Für eine 1-Punkt-Kalibrierung abbrechen mit \$S.

Für eine 2-Punkt-Kalibrierung Messkette in den zweiten Puffer tauchen und Kalibrierung mit \$G fortsetzen.

Falls ein Temperaturfühler angeschlossen ist, wird die Temperatur t_2 (Zustand G1)

und die Spannung U_2 des zweiten Puffers gemessen (Zustand G3).

Das Gerät ist im Mode pH messbereit

Mit \$S kann die Kalibrierung jederzeit abgebrochen werden. Das Gerät geht in den Mode pH.

2.2.2.10 Mode.pH.Calibration.Temperature

0.0 ... 99.9 | \$Q

Kalibriertemperatur in °C. Ist ein Temperaturfühler angeschlossen, wird die gemessene Kalibriertemperatur bei jeder Kalibrierung neu eingetragen. Im Falle von 2-Punkt-Kalibrierungen, wo die Temperatur in beiden Puffern gemessen wird, wird die Temperatur des zweiten Puffers eingetragen und für die Berechnung der Steilheit verwendet.

2.2.2.11 Mode.pH.Calibration.Send

\$G

Senden des Kalibrierreports. Die Ausgabe wird mit \$G gestartet.

Die gemessene Temperatur des zweiten Puffers wird auf der ersten Zeile des Kalibrierreports ausgegeben.

2.2.2.12 Mode.pH.Calibration.Buffer.Type

S1,S2,S3,S4,S5,SP | \$Q

Wahl der Pufferreihe:

- S1 Metrohm-Puffer
- S2 DIN/NBS-Puffer
- S3 Fisher-Puffer
- S4 Merck/(Riedel deHaen)-Puffer
- S5 Ciba-Geigy-Puffer
- SP Spezielle-Puffer

2.2.2.13	Mode.pH.Calibration.Buffer.1Value	-199.99 ... 199.99	\$Q
	Mode.pH.Calibration.Buffer.2Value	-199.99 ... 199.99	\$Q

pH-Werte der Spezialpuffer. Beachten Sie, dass die pH-Werte von Puffern temperaturabhängig sind.

2.2.2.14	Configuration.Delta	ON, OFF	\$Q
----------	---------------------	---------	-----

ON schaltet Deltamessung ein, **OFF** schaltet sie aus. Die Anzeige des pH-Meters reagiert mit Ein-/Aus-schalten der Zustandsanzeige 'Delta'.

2.2.2.15	Configuration.Send	ON, OFF	\$Q
----------	--------------------	---------	-----

Bei "**ON**" wird bei der Messdatenausgabe die laufende Probennummer inkrementiert und der Kalibrierreport bei der Kalibrierung ausgegeben.

Es ist empfehlenswert, 'Configuration.Send' auf 'OFF' zu setzen und vom Rechner her

Messdaten mit **&ActualInfo.Meas\$Query** und

Kalibrierreports mit **&Mode.pH.Cal.Send\$Go**

ausgeben zu lassen.

2.2.2.16	Configuration.Output.Drift	ON, OFF	\$Q
----------	----------------------------	---------	-----

Driftkontrollierte Messdatenausgabe. Auf einen Printbefehl von 'Remote' (Leitung 6, siehe Seite I-12) wird der Messwert ausgegeben, sobald das Driftkriterium erfüllt ist.

Es ist empfehlenswert, 'Configuration.Output.Drift' auf 'OFF' zu setzen,

den Driftzustand mit **\$D** und

Messdaten mit **&ActualInfo.Meas\$Query**

abzufragen.

2.2.2.17	Configuration.Output.Time	0.0 ... 1999.9	\$Q
----------	---------------------------	----------------	-----

Zeitintervall für die Ausgabe von Messdaten in Sekunden. Die eingegebenen Zeiten müssen Vielfache von 0.4 s sein. Zwischenwerte werden aufgerundet, z.B.

0.1 s → 0.4 s

1.0 s → 1.2 s

1.3 s → 1.6 s

Ist '0' eingegeben, wird der Messwert auf einen Printbefehl von 'Remote' (Leitung 6, siehe Seite I-12) einmal ausgegeben.

Es ist empfehlenswert, 'Configuration.Output.Time' auf '0' zu setzen und die Messwerte nach einem Zeitgerüst vom Rechner abzufragen.

2.2.2.18	Configuration.InvertAnalogOutput	ON, OFF	\$Q
----------	----------------------------------	---------	-----

Polarität am Analogausgang, siehe Seite I-11.

"ON" entspricht der Polarität -PA am Analogausgang,

"OFF" entspricht der Polarität PA am Analogausgang.

2.2.2.19	Configuration.RunNumber	01...99	\$Q
----------	-------------------------	---------	-----

Laufende Probennummer. Sie wird bei Netz ein, 'Setup.PowerOn' oder 'Setup.Initialise' auf 01 gesetzt.

Nach 99 geht der Zähler auf 00, 01 ...

Falls 'Configuration.Send "**ON**"' ist, wird die Probennummer bei jeder Datenausgabe inkrementiert.

2.2.2.20 Configuration.Limits.Type

P,U,T,I | \$Q

Messgrösse für die Grenzwerte:

- P** für pH
- U** für U/mV
- T** für t/°C
- I** für U(lpol)/mV

Die Grenzwertüberwachung ist aktiv, falls der entsprechende Messmode eingeschaltet ist.

2.2.2.21 Configuration.Limits.UpperLimit.Gate

ON,OFF | \$Q

Configuration.Limits.LowerLimit.Gate

ON,OFF | \$Q

Grenzwertüberwachung. '**ON**' heisst entsprechende Grenzwertüberwachung ist aktiv. Mit '**OFF**' ist sie ausgeschaltet.

2.2.2.22 Configuration.Limits.UpperLimit.Value

Eingabe je nach Messgrösse | \$Q

Configuration.Limits.LowerLimit.Value

Eingabe je nach Messgrösse | \$Q

Eingabe des oberen resp. unteren Grenzwertes. Der Eingabebereich ist abhängig von der Messgrösse:

- pH -199.99 ... 199.99
- U -19999 ... 19999 (in mV)
- t -1999.9 ... 1999.9 (in °C)
- lpol -19999 ... 19999 (in mV)

2.2.2.23 Configuration.Program

\$Q

Abfrage der Programmversion. Das Gerät sendet als Antwort auf \$Q

pH691 P_10

2.2.2.24 ActualInfo.MeasuredValue

\$Q

\$Q sendet den Messwert wie er in der Anzeige steht, ohne Einheit und Zustandsanzeige.

Beispiele:

- 2.54 (pH-Wert)
- 25.4 (Temperatur)
- 254 (Spannung)

Aus dem Format des gesendeten Wertes ist ersichtlich, ob es sich um einen pH-Wert, eine Temperatur oder eine Spannung handelt. Aus diesem Wert ist jedoch nicht ersichtlich, ob die Deltamessung eingeschaltet ist (separat abfragen) oder ob die Spannung mit polarisierten Elektroden gemessen wurde (Mode abfragen).

Der Messwert wird vom pH-Meter alle 400 ms aktualisiert. Im Mode pH ist jeder 9. Messwert ein Temperaturmesswert; der pH-Wert wird dann nicht aktualisiert.

2.2.2.25 ActualInfo.SampleReady

\$Q

Abfrage des Glasmelders vom Probenwechsler. Auf \$Q sendet 691 '**ON**' wenn der Glasmelder vom Probenwechsler betätigt wurde (Leitung 6 der Buchse 'Remote', siehe Seite I-12), d.h. die Probe steht an der Bearbeitungsstation. \$F löscht dieses Signal.

'**OFF**' heisst: die Leitung 6 (Print) wurde seit dem letzten \$F nicht neu gesetzt.

2.2.2.26 ActualInfo.UpperLimitStatus

\$Q

Abfrage des Status des oberen Grenzwertes. Auf \$Q sendet 691 '**ON**' wenn der obere Grenzwert überschritten wurde.

"**OFF**" : heisst das Messsignal liegt im erlaubten Bereich oder die Kontrolle des oberen Grenzwertes ist ausgeschaltet.

2.2.2.27 ActualInfo.LowerLimitStatus

\$Q

Abfrage des Status des unteren Grenzwertes. Auf \$Q sendet 691 '**ON**' wenn der untere Grenzwert unterschritten wurde.

"**OFF**" : heisst das Messsignal liegt im erlaubten Bereich oder die Kontrolle des unteren Grenzwertes ist ausgeschaltet.

3. Eigenschaften der RS232-Schnittstelle

3.1 Datenübertragungsprotokoll

Das pH-Meter ist als DEE (Datenendeinrichtung, englisch DTE: Data Terminal Equipment) konfiguriert.

Die Schnittstelle weist folgende technische Daten auf:

Datenschnittstelle gemäss Standard RS 232C

Baudraten: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 (einstellbar, siehe Seite II-1)

Handshake: Software oder Hardware Handshake (siehe Seite II-1 und Abschnitt 3.2)

Wortlänge/Parität: 7 Bit, gerade Parität
oder
8 Bit, keine Parität

Stoppbit:

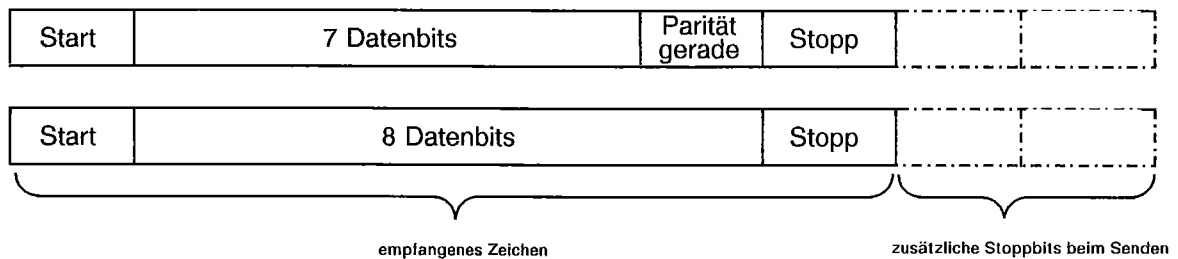
pH-Meter als Empfänger 1

pH-Meter als Sender 3

max. Zeilenlänge: 39 Zeichen + C_R L_F

Steuerzeichen: C_R (ASCII DEC 13)
L_F (ASCII DEC 10)
XON (ASCII DEC 17)
XOFF (ASCII DEC 19)

Kabellänge: max. ca. 15 m



Für Zusammenschaltungen des pH-Meters 691 mit Fremdgeräten darf nur ein abgeschirmtes Datenkabel (z.B. METROHM D.104.0201) verwendet werden. Der Kabelschirm muss an beiden Geräten einwandfrei geerdet sein (auf Stromschleifen achten; immer sternförmig erden). Es dürfen nur Stecker mit genügender Abschirmung verwendet werden (z.B. METROHM K.210.0001 mit K.210.9004).

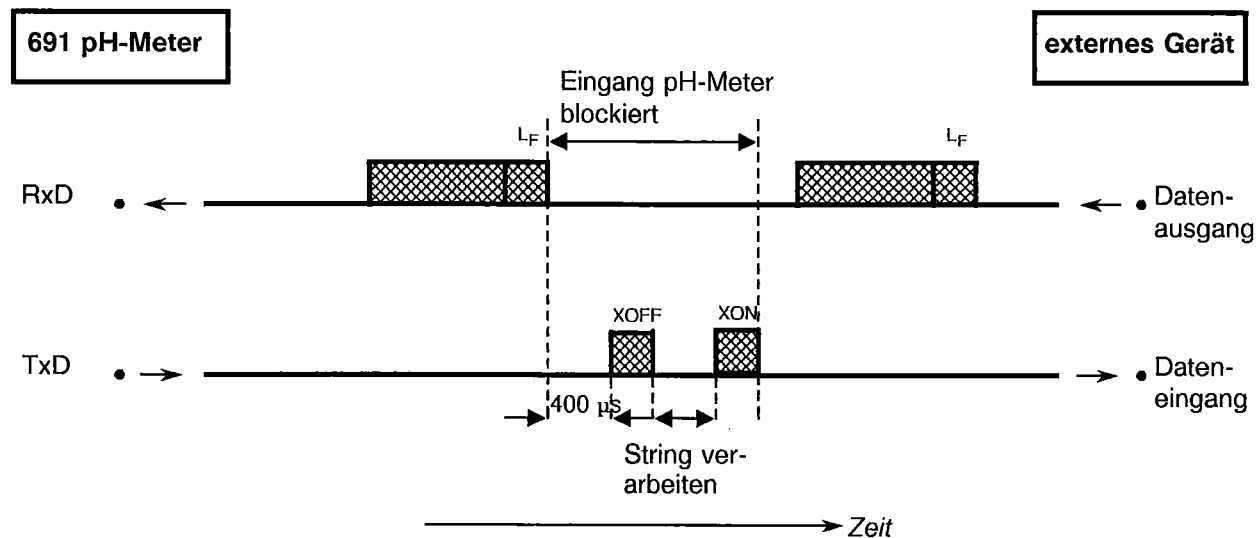
3.2 Handshake

3.2.1. Software-Handshake ($\overline{HS}$ 0)

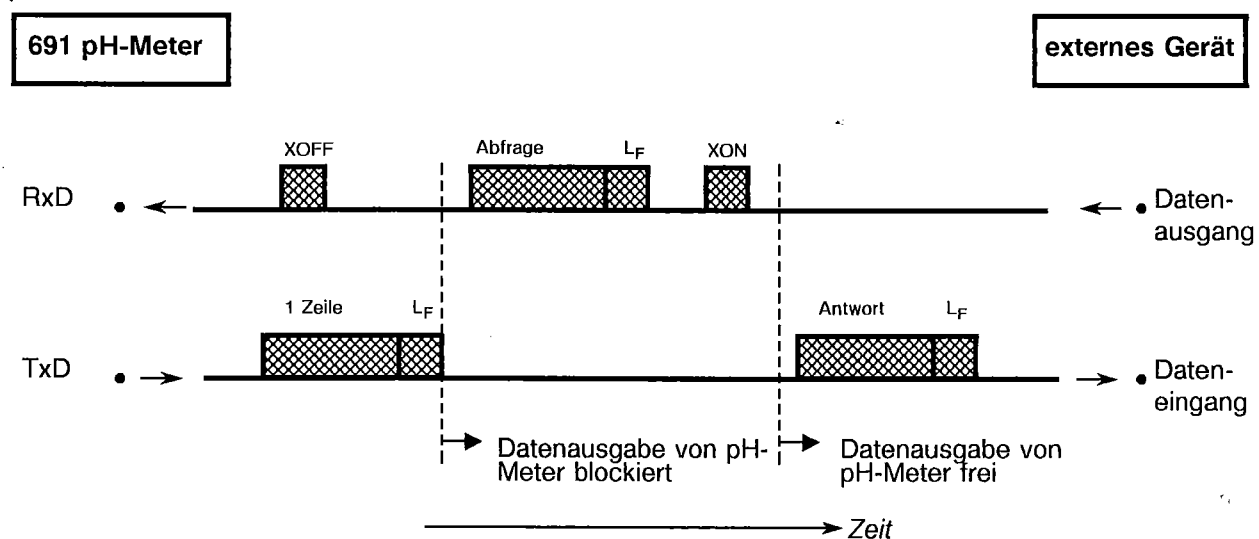
Handshake-Eingänge am pH-Meter (CTS, DSR, DCD) werden nicht geprüft.
Handshake-Ausgänge (DTR, RTS) werden vom pH-Meter gesetzt.

Das pH-Meter 691 besitzt einen Eingangspuffer, der eine Zeichenkette von bis zu 80 Zeichen + $C_R L_F$ entgegennehmen kann. Sobald ein L_F erkannt wird, sendet das pH-Meter XOFF. Nach diesem Zeitpunkt kann es noch maximal 6 Zeichen empfangen und zwischenspeichern. Die zuvor gesendete Zeichenkette wird nun vom pH-Meter verarbeitet. Je nach Zeitpunkt der Eingabe und Länge der Zeichenkette dauert dieser Vorgang bis zu 115 ms. Danach sendet das pH-Meter XON und ist wieder bereit zum Empfangen.

pH-Meter als **Empfänger**:



pH-Meter als **Sender**:

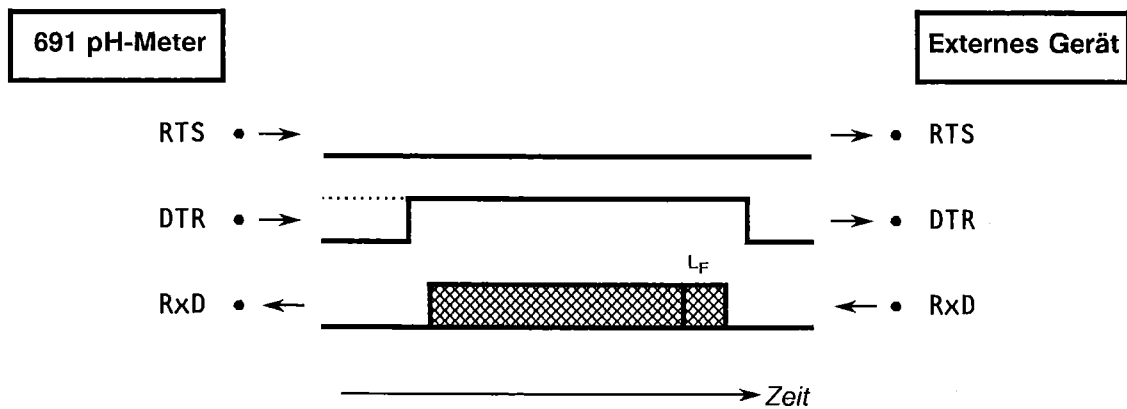


Vom externen Gerät aus kann das Senden des pH-Meters mit XOFF gestoppt werden. Das pH-Meter sendet nach dem Empfang von XOFF die begonnene Zeile fertig. Wenn die Datenausgabe während mehr als 3 s durch XOFF blockiert wird, erscheint E23 in der Anzeige.

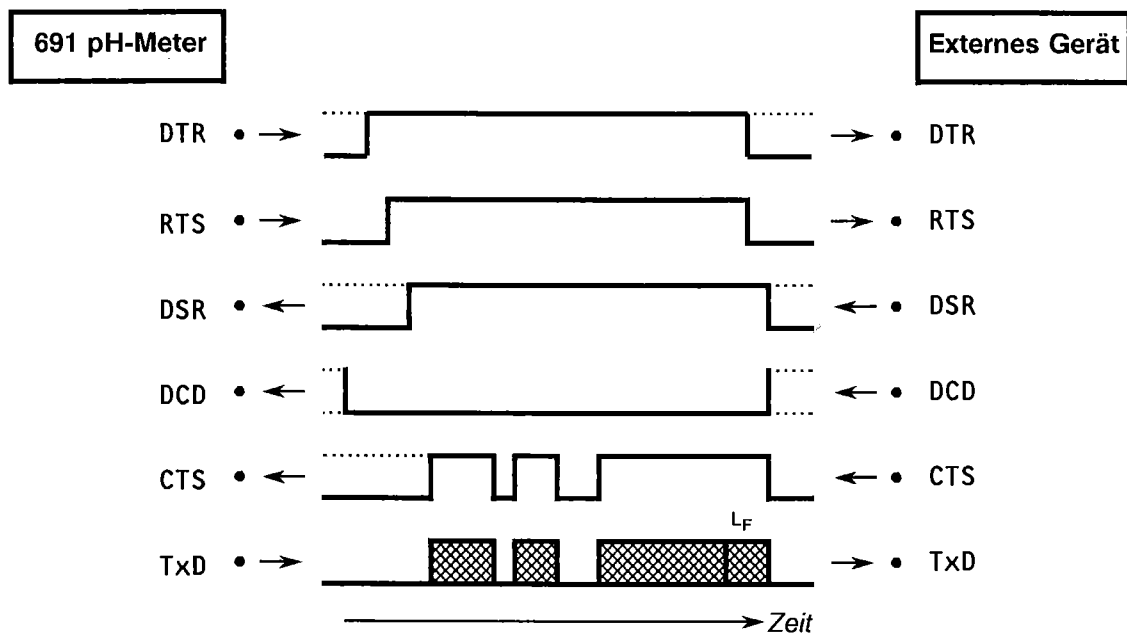
3.2.2 Hardware-Handshake (HS-1)

Handshake-Eingänge am pH-Meter werden geprüft, Handshake-Ausgänge gesetzt.

pH-Meter als **Empfänger**:

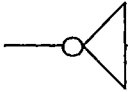
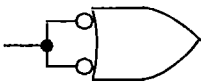
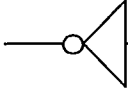
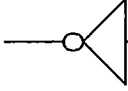
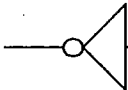
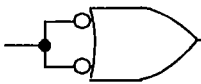


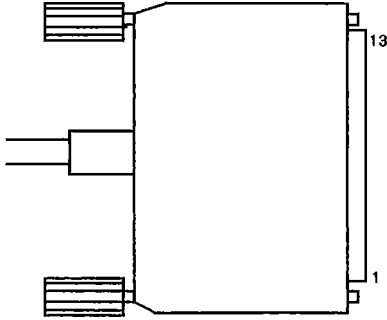
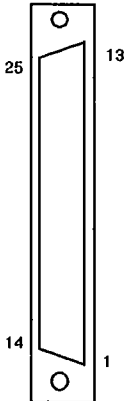
pH-Meter als **Sender**:



Der Datenfluss kann durch Desaktivierung der CTS-Leitung unterbrochen werden.

3.3 Steckerbelegung

	3.691.0110	extern
RS 232C Schnittstelle		
Sendedaten (TxD). Erfolgt keine Datenübertragung, wird die Leitung im Zustand "EIN" gehalten. Daten werden nur gesendet, wenn CTS und DSR im "EIN"-Zustand und DCD im "AUS"-Zustand sind.		E 2 Transmitted Data
Empfangsdaten (RxD) Daten werden nur empfangen wenn DCD "EIN" ist.		E 3 Received Data
Sendeteil einschalten (RTS) EIN-Zustand: pH-Meter 691 ist bereit, Daten zu senden.		E 4 Request to Send
Sendebereitschaft (CTS) EIN-Zustand: Gegenstation ist bereit, Daten zu empfangen.		E 5 Clear to Send
Betriebsbereitschaft (DSR) EIN-Zustand: Die Übertragungsleitung ist angeschlossen.		E 6 Data Set Ready
Betriebserde (GND)		E 7 Signal Ground
Empfangssignalpegel (DCD) EIN-Zustand: Der Empfangssignalpegel liegt innerhalb des Toleranzbereichs (Gegenstation ist bereit, Daten zu senden).		E 8 Data Communication Detector
Interface bereit (DTR) EIN-Zustand: pH-Meter 691 ist bereit, Daten zu empfangen.		E 20 Data Terminal Ready

	3.691.0110	extern
RS 232C (Fortsetzung) Schutzerde Direkte Verbindung vom Kabelstecker zur Schutzerde des Gerätes. Polaritätszuordnung der Signale - Datenleitungen (TxD, RxD) - Spannung negativ ($< -3\text{ V}$): Signalzustand "EINS" - Spannung positiv ($> +3\text{ V}$): Signalzustand "NULL" - Steuer- oder Meldeleitungen (CTS, DSR, DCD, RTS, DTR) - Spannung negativ ($< -3\text{ V}$): AUS-Zustand - Spannung positiv ($> +3\text{ V}$): EIN-Zustand Im Uebergangsbereich von $+3\text{ V}$ bis -3 V ist der Signalzustand undefiniert. Treiber 14C88 } gemäss EIA RS 232C Spezifikation Empfänger 14C89 } Kontaktanordnung am Stecker (weibl.) für Buchse RS 232C (männl.)   Bestellnummern: K.210.9004 und K.210.0001 Auf Stecker-Lötseite gesehen		
Für Schäden, die durch unsachgemässes Zusammenschalten von Geräten entstehen, wird jede Haftung abgelehnt.		

4. Was tun, wenn die Datenübertragung nicht funktioniert?

Problem

Fragen für die Abhilfe

Auf einem angeschlossenen Drucker können keine Zeichen empfangen werden

- Sind die Geräte eingeschaltet und die Verbindungskabel richtig eingesteckt?
- Ist der Drucker auf "on-line" gestellt?
- Sind die Baud-Rate, Bitlänge und Parität bei beiden Geräten gleich eingestellt?
- Ist der Handshake richtig eingestellt?

Wenn alles ok scheint, dann pH-Meter wie folgt konfigurieren:
Netz ein + Taste <ref→M> drücken

SE: 1

d: 0

Zeitintervall: 0 s

Mit <mode> ins Messprogramm und Datenausgabe am pH-Meter mit <→> auslösen.

Es findet keine Datenübertragung statt und in der Anzeige des pH-Meters steht eine Fehlermeldung

- **E22:** CTS-Fehler. Ist der Drucker auf "on-line" gestellt?
- **E20-23:** Sendefehler. Ist das benutzte Kabel richtig verdrahtet und eingesteckt?
- **E23:** Datenausgabe des pH-Meters während mehr als 3 s durch XOFF blockiert.
- **E25-28:** Empfangsfehler. Ist das benutzte Kabel richtig verdrahtet und eingesteckt?

Die empfangenen Zeichen sind verstümmelt

- Sind die Bitlänge und die Parität bei beiden Geräten gleich eingestellt? Für das pH-Meter gilt:
7 Bit und gerade Parität oder
8 Bit und keine Parität
- Ist die Baud-Rate bei beiden Geräten gleich eingestellt?
- Ist am Drucker der richtige Zeichensatz gewählt?

Index

Die Seiten II-XX beziehen sich nur auf Geräte mit RS232-Schnittstelle (grüne Blätter)

A

Aktuelle Information	II-12
Analogausgang	I-11
- Polarität	I-10
- Eichen	I-17
Anschluss	
- Drucker	II-2
- Elektroden	I-2
- Impulsomat	I-10
- Probenwechsler	I-11
- Rechner	II-3
- Schreiber	I-11
Asymmetrie-pH	I-5, I-8, II-10
Austrittstaste	I-4
Auswahl der Puffereihe	I-5, II-10

B

Baud Rate	II-1
Bedienung, allgemein	I-4ff
Befehle via RS 232-Schnittstelle	II-4ff
Bestellbezeichnungen	I-26
Blinkende Anzeige	I-14
bu2	I-5

C

Combi-Titrator	I-10
Computeranschluss	II-3

D

Data Bit	II-1
Datenübertragung	II-2, II-4
<delta>	I-7, I-15
Deltamessung	I-7, II-11
Defaultwerte	I-25
Diagnose	I-15
Differenzmessung	I-7, II-11
Drift	I-7
Driftkontrollierte Messwerte	I-10, II-1, II-11
Drucker	II-2

E

EX	I-14
Eichung	I-4ff
Eingabe von Zahlenwerten	I-8, II-5
Einschalten	I-2
Elektrodenanschluss	I-2
Elektrodensteilheit	I-5, I-8, II-10
Erdung	I-2, I-21
Errormeldungen	I-14, II-6

F

Fehlermeldungen	I-14, II-6
Fernsteuerung	
"Remote"	I-12
RS232	II-4
Objekt-Baum	II-8
Übersicht	II-7
Fortschaltimpuls	I-12, II-5

G

Garantie	I-25
Gewährleistung	I-25
Glasmelder	II-12
Grenzwerte	I-9, I-12, II-12

H

Handshake	II-1, II-14
- Hardware	II-15
- Software	II-14

I

Initialisieren	I-19, II-9
Initialwert	I-25
Inversion des Analogausgangs	I-10, II-11

K

Kabel	I-26
Kalibrieren	I-4ff, II-10
- mit Probenwechsler	I-13
- mit Pufferreihen	I-5
- mit speziellen Puffern	I-6
Kalibrier-	
- Ablauf	I-5ff, II-10
- Parameter	I-5, I-8, II-10
- Report	II-2
- Temperatur	I-4
Konfiguration	I-10, II-1

L

LL	I-9
Lieferumfang	I-26
Limits	I-9, I-12, II-12

M

Messen	I-7
Messbereich	I-22
Messtemperatur	I-8, II-9
Messwertausgabe	II-1, II-2
<mode>	I-7
Modi	I-7, II-9

N

Netz-

- Ein, Simulation II-9
- Frequenz I-23
- Kabel I-26
- Schalter I-2
- Sicherung I-21
- Spannung I-21

O

- Oberer Grenzwert I-9, I-12, II-12
- Objekte II-4
 - Baum II-8
 - Übersicht II-7
- Overrange I-14

P

-  I-10, II-1
- Parameter I-7, II-9
- <parameters> I-7, I-12
- pHas I-5, I-8, II-10
- <pH cal> I-4, I-5
- pH-Kalibrierung I-4ff, II-10
- pH-Messung I-7
- pH-Werte
 - der Spezialpuffer I-6, II-11
 - von Pufferlösungen I-23
- Polarisationsstrom I-21
- Polarität am Analogausgang I-10, II-1, II-11
- Printbefehl I-10, II-2
- Probenbereitschaft II-12
- Probennummer II-2, II-11
- Probenwechsleranschluss I-11
- Programmversion I-10, II-12
- Pt100/Pt1000, Anschluss I-2
- Puffer I-23
- Pufferwahl I-5, II-10

R

- Referenzwert I-7, I-8, II-9
- <ref→M> I-7, I-10, II-1
- Relative Steilheit I-5, I-8, II-10
- Remote, Steckerbelegung I-12
- RS232 2. Teil
 - Kontrolle via II-4ff
 - Schnittstelle II-14
 - Steckerbelegung II-17
 - Steuerung II-4

S

-  I-5
- Schreiberanschluss I-11
- Senden II-1
- Slope I-5, I-8, II-10
- Software-Handshake II-14
- Spannungsmessung I-7
- Spannungswahl I-21

- Spezielle Puffer I-5, I-6, II-10
- Standardparameter I-25
- Steckerbelegung
 - "Remote" I-12
 - RS232 II-17
- Steilheit I-5, I-8, II-10
- Störungen I-14, II-19

T

Taste

- <delta> I-7, I-22
- <mode> I-7
- <parameters> I-7, I-12
- <pH cal> I-4, I-5
- <ref→M> I-7, I-10, II-1
- <→>, <↑> I-8
- Tastenfeld I-4
- Technische Daten I-22
- Temperaturmessung I-7
 - im Mode pH I-7
 - in der Kalibrierung I-5, I-6
- Trigger II-5

U

-  I-9
- Übersicht I-2
- Unterer Grenzwert I-9, I-12, II-12

V

- Voreinstellungen I-9, II-1, II-10

W

- Werte eingeben I-8
 - via RS232 Schnittstelle II-5

Z

- Zahlen eingeben I-8, II-5
- Zeitintervall I-10, II-2
- Zeitkontrollierte Messwertausgabe II-1, II-11
- Zubehör I-26
- Zusammenschaltungen mit
 - andern Geräten I-9ff
 - Drucker II-2
 - Impulsomat I-10
 - Probenwechsler I-11
 - Rechner II-3
 - Schreiber I-11
- Zustandsabfragen II-6



Metrohm Ltd.
CH-9101 Herisau
Switzerland

Phone +41 71 53 85 85
Fax +41 71 53 89 01

EU-Konformitätserklärung

Die Firma Metrohm AG, Herisau, Schweiz bescheinigt hiermit, dass das Gerät:

691 pH-Meter

den Anforderungen der EG-Richtlinien 89/336/EWG und 72/23/EWG entspricht.

Erfüllte Spezifikationen:

EN 50081-1	Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störaussendung
EN 50082-1	Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störfestigkeit
EN 61010	Sicherheitsanforderungen für elektrische Labor-Mess- und Regelausrüstungen

Beschreibung des Geräts:

pH-Meter für die Messung von pH-, Spannung und Temperatur.

Herisau, 6. Dezember 1995

Dr. J. Frank

Ch. Buchmann

Leiter Entwicklung

Leiter Produktion und
Beauftragter Qualitätssicherung