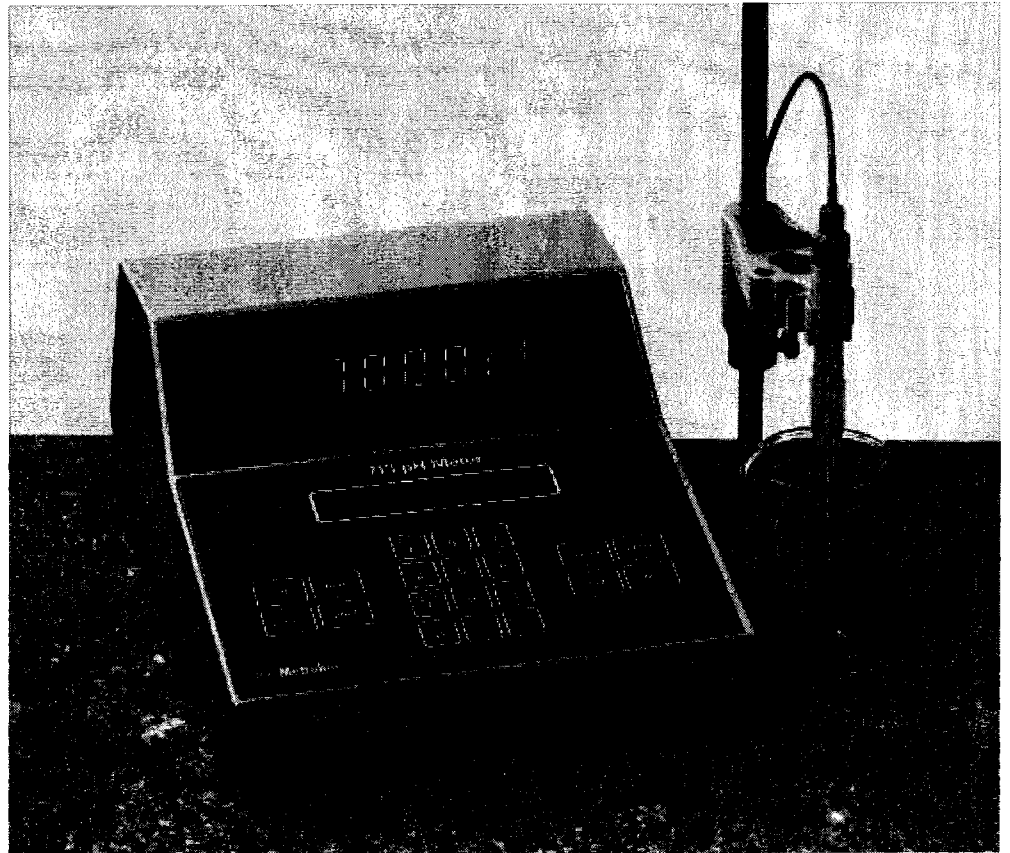


713 pH Meter



Gebrauchsanweisung

8.713.1001

 **Metrohm**
Ionenanalytik

Metrohm AG
CH-9101 Herisau
Schweiz

Metrohm AG, CH-9101 Herisau, Schweiz

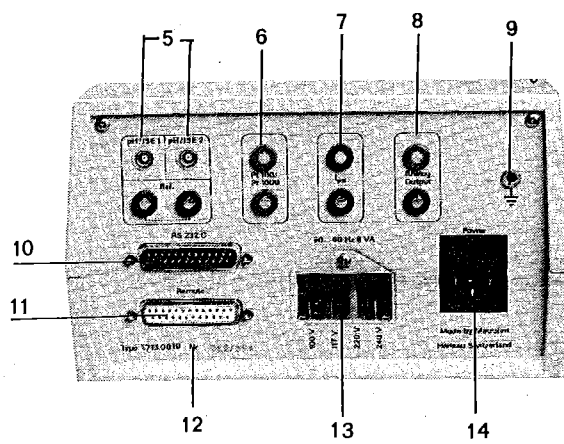
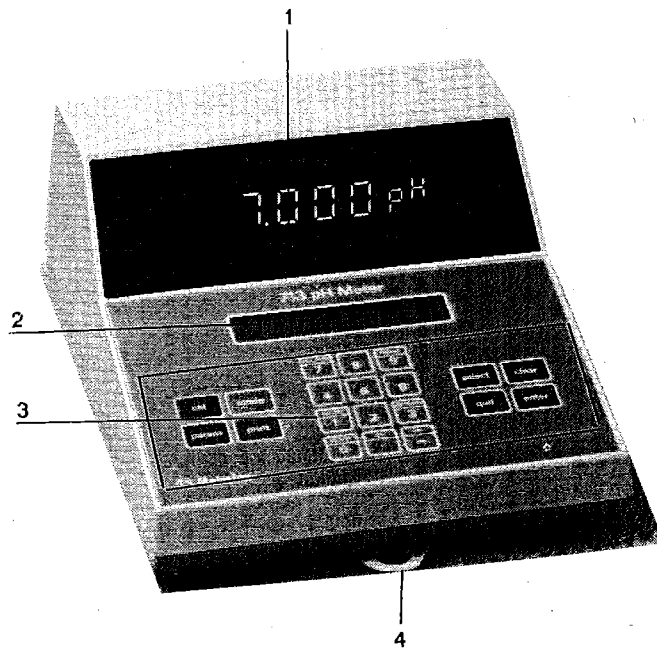
pH-Meter

713

Serie 01 ...

8.713.1001

02.93 ES



1.2 Äusseres des pH-Meters 713

- ① Hauptanzeige (Gasentladungs-Anzeige) mit Messwert, Einheit und Statusanzeige.
- ② Dialoganzeige (LCD) bestehend aus zwei Zeilen zu je 24 Zeichen.
- ③ Tastenfeld mit Zahlentasten und Bedienungstasten.
- ④ Kurz-Gebrauchsanweisung.

- ⑤ Zwei Eingänge für potentiometrische Sensoren (pH-, Redox- oder Silberelektroden, ISE) mit integrierter oder getrennter Bezugsselektrode. Die zwei «pH/ISE»-Eingänge und einer der «Ref»-Eingänge können für die Differenzpotentiometrie verwendet werden. Siehe auch Abschnitt 1.3.
- ⑥ Eingang für Temperaturfühler Pt 100 oder Pt 1000.
- ⑦ Eingang für polarisierte Elektroden.
- ⑧ Analogausgang für den Anschluss eines Schreibers oder des Impulsreglers eines Combi-Titrators bestehend aus pH-Meter, Impulsomat, Dosimat und ev. Drucker, Schreiber oder PC.
- ⑨ Erdungsbuchse.

- ⑩ Schnittstelle RS 232C für den Anschluss eines Druckers oder eines Computers.
- ⑪ «Remote»-I/O-Leitungen für die Fernsteuerung eines Rührers, Probenwechslers oder Roboters.
- ⑫ Typenschild mit Serie- und Fabrikationsnummer.
- ⑬ Fenster für die Einstellung der Betriebsspannung.
- ⑭ Netzstecker und Netzschalter.

pH-Meter 713 – Gebrauchsanweisung

Inhalt

	Seite
1. Einführung	1
1.1 Allgemeines	1
1.2 Äusseres des pH-Meters 713	2
1.3 Anschlussvarianten für potentiometrische Elektroden	3
1.4 Skizze der Hauptanzeige und der Frontplatte	4
1.5 Grundzüge der Gerätebedienung	5
1.5.1 Nichtflüchtiger Arbeitsspeicher	5
1.5.2 Grundmethoden	5
1.5.3 Gerätedialog	5
2. Vorbereitung, Zweipunkt-Kalibrierung und pH-Messung	7
2.1 Netzanschluss	7
2.2 Pufferauswahl	7
2.3 Voreinstellungen	8
2.4 Zweipunkt-Kalibrierung	10
2.5 Kalibrierdaten	10
2.6 Anwendungen von «Offset U_{as} »	11
2.7 Fehlermeldungen	12
3. Tastenfunktionen	13
< mode >	13
< cal >	13
< param >	14
< print >	15
< clear >	17
< select >	17
< quit >	17
< enter >	18
< cal. data >	18
< config >	21
< el. test >	22
< report >	23
< methods >	25
< → > und < ← >	27
Die «Delta»-Funktion	28
4. pH-Elektrodentest	29
4.1 Erforderliche Ausrüstung	29
4.2 Voreinstellungen	29
4.3 Ablauf	30
4.4 Resultate	32
4.4.1 Teilweise Wiedergabe eines vollen pH-Elektrodentestreports	32
4.4.2 Klassierung der pH-Elektroden	33
4.4.3 Meldungen, die während und nach dem Elektrodentest erscheinen können	34
4.5 Massnahmen	35
4.5.1 Empfehlungen	35
4.5.2 Pflege und Unterhalt von pH-Glaselektroden	35

5. Messung von Temperatur und Spannung	37
5.1 Temperaturmessung	37
5.2 Spannungsmessung	38
5.2.1 Redoxspannungsmessung	38
5.2.2 Spannungsmessung mit polarisierten Elektroden	39
5.2.3 Differenzpotentiometrie	40
6. Zusammenschaltungen	41
6.1 Anschluss eines Druckers an die Schnittstelle RS 232C	41
6.1.1 Verbindungskabel	41
6.1.2 Graphikeinstellungen	41
6.1.3 Druckerkonfigurationen	42
6.2 Anschluss eines Computers an die Schnittstelle RS 232C	44
6.3 Anwendungen des Analogausgangs	45
6.3.1 Anschluss eines Linienschreibers	45
6.3.2 Ausbau des pH-Meters 713 zum Combi-Titrator	48
6.4 Anwendungen der «Remote»-I/O-Leitungen	49
6.4.1 Rührersteuerung via «Remote»-I/O-Leitungen	49
6.4.2 Anschluss eines Probenwechslers an die «Remote»-I/O-Leitungen	50
6.4.3 Die Grenzwert-Funktion	50
7. Bedienung via Schnittstelle RS 232C	RS-1
7.1 Allgemeine Regeln	RS-1
7.2 Aufruf von Objekten	RS-1
7.3 Trigger	RS-3
7.4 Zustände und Fehlermeldungen	RS-4
7.4.1 Zustände	RS-4
7.4.2 Fehlermeldungen	RS-5
7.5 Fernsteuerbefehle	RS-6
7.5.1 Definition der «Makros»	RS-6
7.5.2 Gerätebaum-Struktur	RS-7
7.6 Eigenschaften der Schnittstelle RS 232C	RS-13
7.6.1 Datenübertragungsprotokoll	RS-13
7.6.2 Handshake	RS-14
7.6.3 Steckerbelegung	RS-18
7.7 Fehlerbehebung	RS-20
 Anhang	
A 1. Technische Daten	A-1
A 2. Lieferumfang; Optionen	A-3
A 3. Gespeicherte Pufferreihen	A-5
A 4. Diagnose	A-8
A 5. Steckerbelegung der «Remote»-Buchse	A-17
A 6. Gewährleistung	A-21

1. Einführung

1.1 Allgemeines

Das pH-Meter 713 bietet Ihnen eine grosse Zahl von Fähigkeiten und Auswahlmöglichkeiten. Der ausgefeilte Gerätedialog erlaubt den problemlosen Zugang zu allen Optionen; Sie können also das Gerät optimal an Ihre Anforderungen anpassen.

Diese Gebrauchsanweisung macht Sie zuerst mit dem pH-Meter 713 bekannt und zeigt Ihnen darauf, wie Sie das Gerät für die pH-Messung vorbereiten. Gleichzeitig können Sie die Dialogstruktur kennenlernen, welche für alle Anwendungen analog ist.

Das unmittelbar vor dieser Seite stehende Inhaltsverzeichnis zeigt Ihnen den Aufbau dieser Gebrauchsanweisung. Wenn Sie ein bestimmtes Detail wissen wollen, benutzen Sie am besten den Index, der sich am Ende des Dokuments befindet.

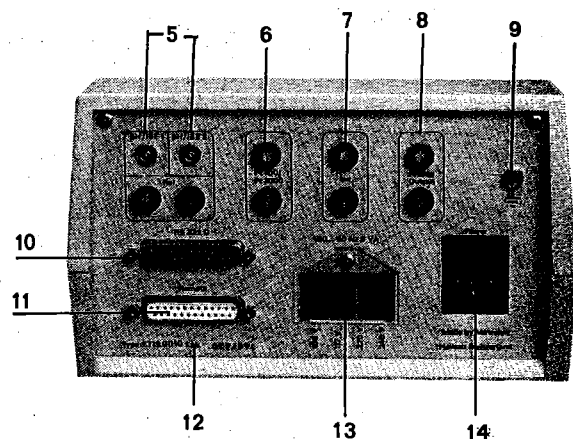
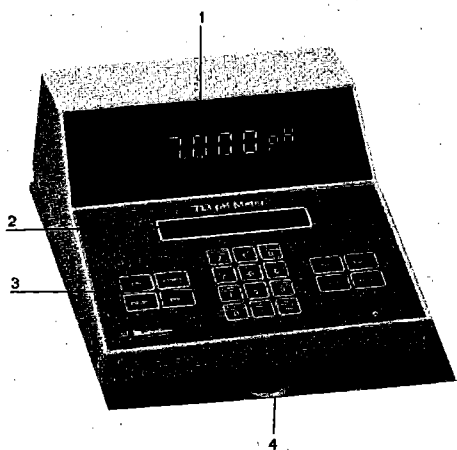
Der Inhalt der grünen Blätter ist für Sie dann von Interesse, wenn Sie Ihr pH-Meter 713 via die eingebaute Schnittstelle RS 232C fernsteuern wollen.

Weitere Informationen über die pH-Messung und über Elektroden liefern Ihnen die folgenden Metrohm-Dokumente:

- Applikations-Bulletin Nr. 188 «pH-Messtechnik»,
- Merkblatt, das alle gelieferten Metrosensor-pH-Elektroden begleitet,
- Monographie «Elektroden in der Potentiometrie»,
- Prospekt «Metrosensor-Elektroden»,
- Elektrodenkatalog.

1.2 Äusseres des pH-Meters 713

- ① Hauptanzeige (Gasentladungs-Anzeige) mit Messwert, Einheit und Statusanzeige.
- ② Dialoganzeige (LCD) bestehend aus zwei Zeilen zu je 24 Zeichen.
- ③ Tastenfeld mit Zahlentasten und Bedienungstasten.
- ④ Kurz-Gebrauchsanweisung.
- ⑤ Zwei Eingänge für potentiometrische Sensoren (pH-, Redox- oder Silberelektroden, ISE) mit integrierter oder getrennter Bezugselektrode. Die zwei «pH/ISE»-Eingänge und einer der «Ref»-Eingänge können für die Differenzpotentiometrie verwendet werden. Siehe auch Abschnitt 1.3.
- ⑥ Eingang für Temperaturfühler Pt 100 oder Pt 1000.
- ⑦ Eingang für polarisierte Elektroden.
- ⑧ Analogausgang für den Anschluss eines Schreibers oder des Impulsreglers eines Combi-Titrators bestehend aus pH-Meter, Impulsomat, Dosimat und ev. Drucker, Schreiber oder PC.
- ⑨ Erdungsbuchse.
- ⑩ Schnittstelle RS 232C für den Anschluss eines Druckers oder eines Computers.
- ⑪ «Remote»-I/O-Leitungen für die Fernsteuerung eines Rührers, Probenwechslers oder Roboters.
- ⑫ Typenschild mit Serie- und Fabrikationsnummer.
- ⑬ Fenster für die Einstellung der Betriebsspannung.
- ⑭ Netzstecker und Netzschalter.



1.3 Anschlussvarianten für potentiometrische Elektroden, d.h. pH-Elektroden, Redoxelektroden, Silberelektroden oder ionenselektive Elektroden

Schlüssel: KE Kombinierte Elektrode (mit integrierter Bezugselektrode)
 GE Getrennte Elektrode (ohne Bezugselektrode)
 BE Bezugselektrode
 HE Hilfelektrode
 Gef1 Gefäß 1
 Gef2 Gefäß 2

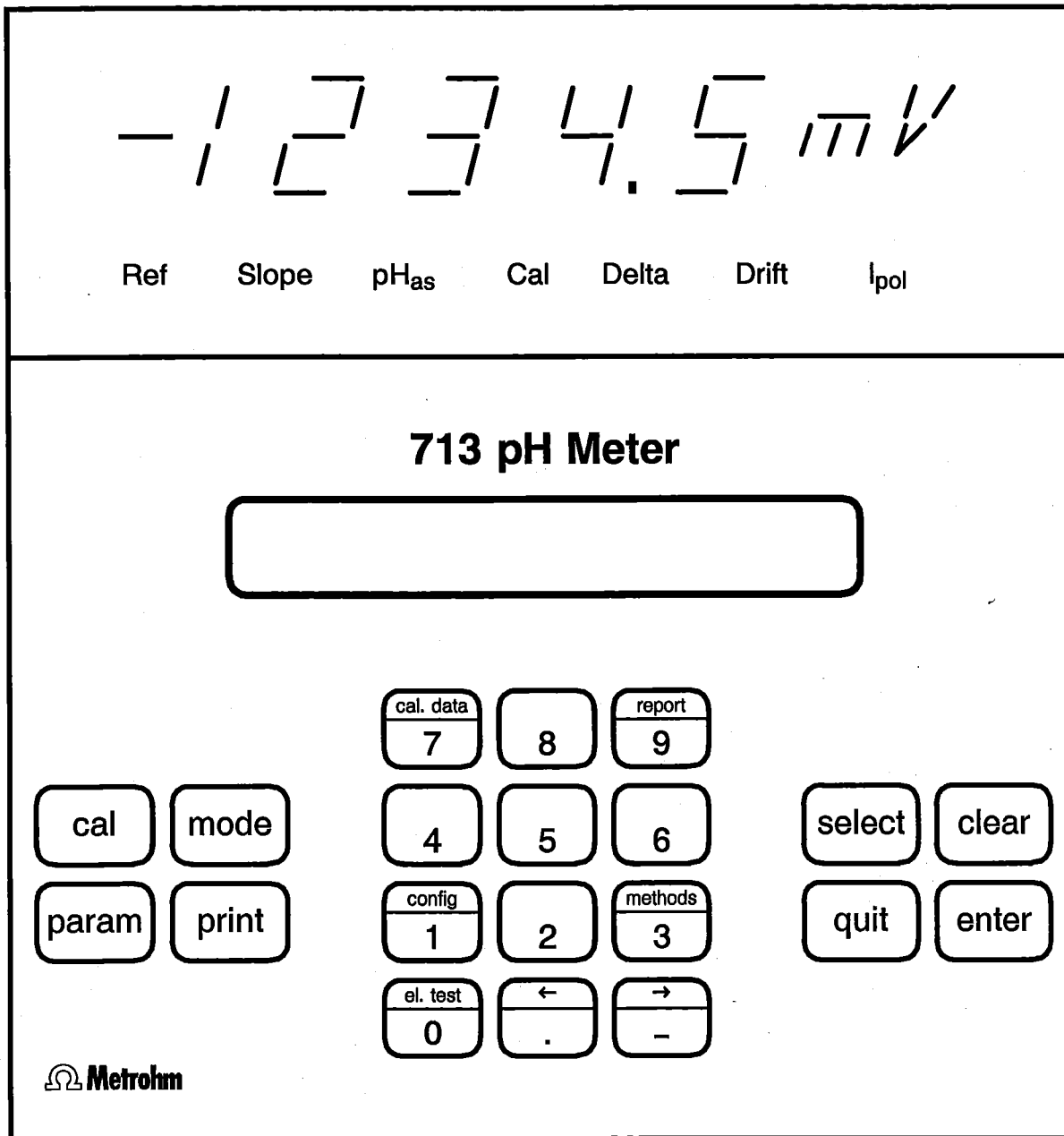
Anordnung	Anschlussvarianten mit pH-Meter 713 (jede Zeile entspricht einer Variante)		
	pH/ISE 1	pH/ISE 2	Ref.
1 Gefäß, 1 Indikatorelektrode Für Messungen in geerdeten Lösungen Differenzpotentiometrie anwenden!	KE	-	-
	-	KE	-
	GE	-	BE
	-	GE	BE
1 Gefäß, 2 Indikatorelektroden Für Messungen in geerdeten Lösungen Differenzpotentiometrie anwenden!	KE	GE	-
	GE	KE	-
	GE	GE	BE
2 Gefäße, 2 Indikatorelektroden Wichtig: Zwischen den beiden Gefäßen darf <i>keine elektrische Verbindung</i> bestehen (Vorsicht vor Erdschlaufen)!	KE Gef1	KE Gef2	-
	GE Gef1	KE Gef2	BE Gef1
	KE Gef1	GE Gef2	BE Gef2
	GE Gef1	GE Gef2	BE Gef1 + BE Gef2
Differenzpotentiometrie (siehe auch Abschnitt 5.2.3.)	GE (6.0133.100)	BE (6.0729.100, abgeschirmt)	HE (6.0301.100)

Zur Beachtung: Die beiden Bezugselektroden-Eingänge (Ref.) sind

- miteinander und
- mit den Abschirmungen der Eingänge pH/ISE 1 und pH/ISE 2 verbunden.

Die Abschirmungen der Eingänge pH/ISE 1 und pH/ISE 2 ihrerseits liegen **direkt** an Erde.

1.4 Skizze der Hauptanzeige und der Frontplatte



1.5 Grundzüge der Gerätebedienung

1.5.1 Nichtflüchtiger Arbeitsspeicher

Nach dem Einschalten befindet sich das pH-Meter 713 im genau gleichen Zustand wie vor dem letzten Ausschalten, d.h. Modus, Parametereinstellungen, Konfiguration und Datenspeicher bleiben beim Ausschalten erhalten.

1.5.2 Grundmethoden

Ab Werk enthält der Gerätespeicher die Grundmethoden «pH», «T», «U» und «I_{pol}». Diese umfassen die Standardwerte der Parameter für die Messung des pH-Wertes, der Temperatur (°C), der Spannung (mV) und der Spannung mit I_{pol}. Um z.B. die Grundmethode «pH» aufzurufen, schalten Sie das pH-Meter 713 ein und betätigen die Taste **<methods>**. Auf der Dialoganzeige erscheint:

```
methods
  >Methode laden
```

Mit **<enter>** erhält man

```
>Methode laden
Methode:          XXXX
```

Drücken Sie **<select>** so oft, bis der Name «pH» in der Anzeige erscheint und schliessen Sie mit **<enter>** ab. Der Arbeitsspeicher des pH-Meters 713 enthält jetzt die Methode names «pH».

Die Grundmethoden sollten nicht gelöscht werden, damit man jederzeit auf sie zurückgreifen kann. Geänderte Grundmethoden sollten folglich nicht unter den oben genannten Methodennamen gespeichert werden.

1.5.3 Gerätedialog

Mit der **<mode>**-Taste bringen Sie das pH-Meter 713 in den gewünschten Modus. Aus einer beliebigen Dialogposition bringt Sie **<mode>** oder **<quit>** in den Gerätegrundzustand zurück.

Der Gerätedialog ist in Form sogenannter rollender Abfragen organisiert, welche hierarchisch geordnet sind. Als Beispiel betrachten wir die Abfragen, die im pH-Modus über die Taste **<param>** zugänglich sind:

Mehrmaliges Betätigen von **<param>** bringt die folgenden Positionen zur Anzeige:

```
parameter
  >Messparameter
  >Kalibrierparameter
  >Elektrodentest
  >Analogausgang
  >Grenzwerte pH
  >Grenzwerte T
  >Messparameter
```

Um die Messparameter zu sichten oder einzustellen, gehen Sie von

```
parameter
  >Messparameter
```

aus und drücken **<enter>**. Dies führt zu

```
>Messparameter
Messeingang:          1
```

Der in der zweiten Zeile der LCD-Anzeige erscheinende Doppelpunkt bedeutet, dass hier eine Auswahl an Einstellungen besteht (im gegebenen Fall «1», «2» und «diff»), die mit **<select>** gesichtet und mit **<enter>** bestätigt werden können. Letzteres bringt die nächste Abfrageposition zur Anzeige

```
Elektr. Id:
```

Mit <select> können hier, falls vorhanden, die Namen derjenigen pH-Elektroden gesichtet werden, die zusammen mit ihren Kalibrierdaten gespeichert sind, oder es kann unter Verwendung der Tasten <←>, <→>, <clear> und <quit> ein neuer Elektrodenname eingegeben werden. Die Betätigung von <enter> bringt die nächste Abfrageposition zur Anzeige:

Drift pH 0.050 /min

Diese Parametereinstellung können wir entweder belassen oder mit Hilfe der Zahlentasten einen anderen Wert eingetippen und mit <enter> bestätigen, was uns zur nächsten Position bringt, nämlich

Temperatur XX.X °C Diese Dialogposition erscheint nur, falls kein Temperaturfühler Pt 100 oder Pt 1000 angeschlossen ist. Geben Sie die für die Messung geltende Temperatur ein; mit <enter> erhalten Sie ...

Methoden Id pH 04

Diese nur der Information dienende Angabe («read only») sagt uns, dass wir z.B. mit der Methode «pH 04» arbeiten. Wir verlassen die Abfrage mit <quit> und gelangen zurück zu

parameter
>Messparameter

Eine weitere Betätigung von <quit> bringt uns in den Grundzustand des Geräteprogramms, z.B. mit der folgenden Anzeige:

Temp. Pt1000 23.6 °C
JJ-MM-TT HH:MM:SS

2. Vorbereitung, Zweipunkt-Kalibrierung und pH-Messung

2.1 Netzanschluss

Die eingestellte Betriebsspannung ist an der Rückwand des Gerätes ersichtlich. Falls die eingestellte Betriebsspannung nicht mit der vorhandenen Netzspannung übereinstimmt, ist wie folgt vorzugehen:

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

Das zum Gerät gelieferte Netzkabel ist dreiadrig und ist mit einem Stecker mit Erdungsstift 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, muss das Gerät über die Erdungsbuchse mit einer einwandfreien Erdleitung verbunden werden. Jeder Unterbruch der Erdung inner- oder ausserhalb des Gerätes kann es gefährlich machen.

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 vorgenommen oder Teile ersetzt werden.

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

2.2 Pufferauswahl

Die unten aufgeführten Pufferreihen sind in Funktion der Temperatur im pH-Meter 713 gespeichert. Die Temperaturabhängigkeit jedes einzelnen Puffers findet sich in Anhang 3. Das pH-Meter 713 bietet die Möglichkeit, Puffer aus verschiedenen Reihen für dieselbe Kalibrierung zu verwenden («Puffertyp: Misch.»). Die dafür zusätzlich verwendbaren Puffer sind separat aufgeführt.

Pufferreihe	pH-Wert des Puffers											Unter «Puffertyp: Misch.» zusätzlich verwendbare Puffer.
	1	2	3	4	7	9	10	11	12	13		
Metrohm	●			●	●	●					●	
NIST ^{a)}	●			●	●	●					●	
DIN ^{b)}	●		●	●	●	●			●			
Fisher				●	●		●					
Ciba				●	●	●						
Ingold		●		●	●	●		●				
Merck		●		●	●	●			●			1 3 4.66 5 6 6.88 8 9.22 10 11 13
Beckman				●	●		●					
Radiometer				● 4.01	●	● 9.18						1.09 1.68 6.84 7.38 10.01

a) National Institute of Standards and Technology (früher NBS)

b) Deutsches Institut für Normung

Zusätzliche Möglichkeiten:

- «spezial» Sie können max. 9 einzelne Pufferwerte Ihrer Wahl eingeben.
- «eigene» Sie können 5 Puffer Ihrer Wahl wie folgt eingeben: Eingabe der Pufferwerte, welche den in der Anzeige erscheinenden Temperatur entsprechen (z.B. «pH bei 0 °C»); fehlende Pufferwerte müssen durch lineare Interpolation geschätzt und unter der betreffenden Temperatur eingegeben werden. Am unteren und oberen Ende der so erstellten Tabelle kann pH = 0 für diejenigen Temperaturen gesetzt werden, für die keine Daten vorhanden sind. Das Gerät berechnet die Pufferwerte durch lineare Interpolation.
- «Misch.» Sie können 5 Puffer aus den folgenden Reihen auswählen: Metrohm, NIST, DIN, Fisher, Ciba, Ingold, Merck, Beckman, Radiometer oder «eigene».

Zur Beachtung: Falls das Gerät für mehr als 2 Kalibrierpuffer programmiert ist, können die Puffer Nr. 3 bis 9 mit den Puffern Nr. 1 oder 2 identisch sein. Die Mehrfachverwendung von Puffern kann angewendet werden, um einem bestimmten Puffer mehr statistisches Gewicht zu verleihen. Bei der Zweipunkt-Kalibrierung führt jedoch die zweimalige Verwendung des selben Puffers zur Fehlermeldung «Gleicher Puffer».

2.3 Voreinstellungen

Das pH-Meter 713 ist wenige Augenblicke nach dem Einschalten messbereit.

Im folgenden wird die Vorbereitung des pH-Meters 713 für die pH-Messung beschrieben, d.h. die Einstellung der Gerätekonfiguration und der Parameter und die Durchführung einer Zweipunkt-Kalibrierung.

Die *kursiv* gedruckten Angaben gelten nur, wenn ein Pt-100- oder Pt-1000-Temperaturfühler angeschlossen ist; die Angaben in eckigen Klammern [...] erscheinen dagegen nicht, wenn einer der erwähnten Temperaturfühler angeschlossen ist.

Benützen Sie die <select>-Taste für das Sichten der Varianten, <clear> zum Löschen von Eingaben, <quit>, um auf die nächsthöhere Programmebene zu gelangen und <enter>, um Einstellungen zu bestätigen sowie um Parameter, Zeit, Datum usw. einzugeben.

Taste	Anzeige (LCD); empfohlene Einstellungen	Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
Netz ein	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	Der Netzschalter befindet sich oberhalb des Netzsteckers.
<mode> → pH	Temp. Pt ... JJ-MM-TT XX.X °C HH:MM:SS	pH, °C, mV, mV/I _{pol}
<config>	config >Verschiedenes	<config>-Taste ist mit Zahlentaste «1» kombiniert.
<enter>	Letzte Stelle: ein	ein, aus (<select>-Taste); aus → letzte Stelle wird nicht angezeigt.
<enter>	Dialog: deutsch	english, deutsch, français, español
<enter>	Datum JJ-MM-TT	
<enter>	Zeit HH:MM:SS	24-h-Format, z.B. 15:07:51
<enter>	Temp. Einheit: C	C, F (°C, °F)
<enter>	Probnummer aus	0, 1, 2, 3 ... 999, aus
<enter>	Gerätebez. pH 713	8 ASCII-Zeichen (Tasten ← →); s. Kapitel 3, Tasten <config>, <←> und <→>.
<enter>	Programm XXXXXXXX	Installierte Programmversion.

Taste	Anzeige (LCD); empfohlene Einstellungen	Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
<enter>	config >Drucker	Ausstieg mit ...
<quit>	Temp. Pt ...: XX.X °C JJ-MM-TT HH:MM:SS	Übergang auf Parameter-Einstellungen durch Betätigen von ...
<param>	parameter >Messparameter	
<enter>	>Messparameter Messeingang: 1	1; 2; diff: Elektrodeneingang 1, 2 oder Differenzpotentiometrie. Für Details zur Differenzpotentiometrie siehe Abschnitte 5.2.3 und 1.3.
<enter>	Elektr. Id: pH-E1 12	ASCII-Zeichenkette (Tasten ← →), 8 Zeichen; Elektrodenbezeichnung für den Benutzerspeicher; siehe Kapitel 3, Tasten <←> und <←>.
<enter>	Drift pH 0.05/min	Gilt für Messung , nicht Kalibrierung; 0.005 ... 9.999/min; aus.
[<enter>	Temperatur XX.X °C]	-199.9 ... 399.9 °C; Proben temperatur.
<enter>	Methoden Id XY ...	Name der installierten Methode; siehe Kapitel 3, Taste <methods>.
<enter>	Deltamessung: aus	ein, Mess., aus. Siehe Kapitel 3, «Delta»-Funktion.
<enter>	Rührer: aus	ein, kontroll., aus. Falls «kontroll.» gewählt wird, sind zusätzliche Schritte zu durchlaufen; siehe Abschnitt 6.4.1.
<enter>	parameter >Kalibrierparameter	
[<enter>	>Kalibrierparameter Temperatur XX.X °C]	0 ... 99.9 °C; Puffertemperatur.
<enter>	Drift 0.5 mV/min	Gilt für Kalibrierung ; 0.1 ... 9.9 mV/min. (Die Temperaturdrift für die Kalibrierung ist auf 1 °C/min fixiert.)
<enter>	Report: aus	kurz, voll, aus
<enter>	Anzahl Puffer 2	1; 2; ... 9
<enter>	Puffertyp: Metrohm	Metrohm, NIST, DIN, Fisher, Ciba, Ingold, Merck, Beckman, Radiometer, spezial, eigene, Misch.
<enter>	Offset Uas Status: aus	aus, ein, Mess.. Siehe Abschnitt 2.6.
<enter>	>Elektrodentest	Ausstieg mit ...
<quit>	Temp. Pt ...: XX.X °C JJ-MM-TT HH:MM:SS	

2.4 Zweipunkt-Kalibrierung

Stecken Sie Ihre pH-Elektrode am Eingang «pH/ISE 1» ein.

Taste	Anzeige (LCD)	Bemerkungen
<cal>	[Kal. temp. eingeben Temperatur XX.X °C]	Elektrode in Puffer 1 eintauchen. [Puffertemperatur eingeben und mit <cal> bestätigen ...]
	<i>Temp. Messung Puffer 1</i>	
[<cal>]	U Messung Puffer 1	
	Puffer wechseln Puffer 2	Elektrode in Puffer 2 eintauchen oder Kalibrie- rung mit <quit> oder <mode> abbrechen. → Einpunkt-Kalibrierung.
<cal>	<i>Temp. Messung Puffer 2</i>	
	U Messung Puffer 2	
	pHas 7.009	Die Elektrodensteilheit, z.B. 0.987, erscheint während einiger Sekunden in der Hauptan- zeige.
	Temp. Pt XX.X °C JJ-MM-TT HH:MM:SS	Gerät schaltet automatisch auf pH-Messung.

Das pH-Meter 713 ist damit für die pH-Messung bereit.

2.5 Kalibrierdaten

Die mittels linearer Regression ermittelten Kalibrierdaten können wie unten gezeigt gesichtet werden.
Für weitere Angaben siehe Kapitel 3, Taste <cal. data>.

Taste	Anzeige (LCD)	Bemerkungen
<cal. data>	cal. data Elektr. Id pH-E1 12	<cal. data> auf Zahlentaste «7». Elektrodenbezeichnung. Siehe Abschnitt 2.3: <param> - > Messparameter - «Elektr. Id:».
<enter>	Steilheit 0.987 (z.B.)	Steilheit = 98.7%. Bereich 0.001 ... 9.999.
<enter>	pH(as) 7.009	Asymmetrie-pH = 7.009 (z.B.). Bereich -99.999 ... 99.999.
<enter>	Temperatur [man.] XX.X °C	
<enter>	Kal.Dat. JJ-MM-TT HH:MM	Datum und Zeit der letzten Kalibrierung. Siehe nächste Seite*.
<enter>	Messeingang 1	Elektrodeneingang 1.
<enter>	Offset Uas XX.X mV	Diese Angabe erscheint nur, falls «Offset U _{as} » gesetzt worden ist; siehe Abschnitt 2.6.

Taste	Anzeige (LCD)	Bemerkungen	
<enter>	Puffertyp	Metrohm	
<enter>	Anzahl Puffer	2	Anzahl der Puffer, die tatsächlich für die Kalibrierung verwendet wurden.
<enter>	Kal. Tab:	Original	Original, löschen n, Kal. reset (siehe Kapitel 3, Taste <cal. data>).
<enter>	Temp. Pt: JJ-MM-TT	XX.X °C HH:MM:SS	

* Wenn mehr als 2 Puffer für die Kalibrierung verwendet wurden, erscheint hier die Varianz, die gemäss der folgenden Formel berechnet wird:

$$\text{Varianz} = \text{Summe aller } (U_i \text{ berechnet} - U_i \text{ gemessen})^2 / (N-F);$$

wobei U_i gemessen für Punkt i gemessene Spannung;
 U_i berechnet aufgrund der Regressionsanalyse berechnete Spannung;
 N Anzahl gemessene Punkte;
 F Freiheitsgrade für pH-Kalibrierung (lineare Korrelation):
 F = 2 → Varianz kann nur für mehr als 2 Puffer berechnet werden.

«Varianz manuell» wird angezeigt, wenn Kalibrierdaten manuell eingegeben wurden.

2.6 Anwendungen von «Offset U_{as} »

Die automatische Puffererkennung des pH-Meters 713 beruht auf einer Asymmetriespannung U_{as} von ± 30 mV. Mit Ag/AgCl-Bezugssystemen ist diese Bedingung normalerweise erfüllt. Wird jedoch dieses Bezugssystem durch ein anderes ersetzt, z.B. Kalomel, kann U_{as} ausserhalb des genannten Bereichs liegen. Um die automatische Puffererkennung auch in diesen Fällen zu gewährleisten, muss die Abweichung wie folgt kompensiert werden:

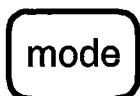
Taste	Anzeige (LCD)	Bemerkungen
	parameter >Kalibrierparameter	Mehrmals <enter> drücken ...
<enter> ...	>Kalibrierparameter Offset U_{as} Status: Mess.	Mess.: Beim nächsten Schritt wird die gemessene Spannung angezeigt. aus: Kein Offset U_{as} . ein: Offset U_{as} kann eingegeben werden.
<enter>	Offset U_{as}	XX.X mV
		pH-Elektrode in Puffer pH = 7 eintauchen, stabilen Messwert abwarten und <enter> drücken. Offset U_{as} kann auch manuell eingegeben werden; Bereich -1999.9 ... 1999.9 mV. Offset U_{as} wird vom Gerät für die automatische Puffererkennung berücksichtigt und kann unter <cal. data> gesichtet werden (siehe Abschnitt 2.5).

2.7 Fehlermeldungen

Während der Kalibrierung können die folgenden Fehlermeldungen auftreten:

Taste	Anzeige (LCD oder Hauptanzeige)	Bemerkungen; Massnahmen
	Pufferzuordnung?	Puffer nicht erkannt oder Puffer ist nicht definiert (Puffertyp «spezial», «eigene» oder «Misch.»). →Puffer ersetzen und <enter> drücken respektive Puffer eingeben und Kalibrierung neu starten.
	Gleicher Puffer	Gleicher Puffer wurde zweimal verwendet oder Asymmetriespannung ist zu gross. →Puffer wechseln und <enter> drücken oder Asymmetriespannung U_{as} eingeben (siehe Abschnitt 2.6).
	Puffer nicht definiert	pH-Wert des «eigenen» Puffers bei der gegebenen Temperatur nicht definiert. →Fehlenden Wert in Temperaturtabelle eingeben (<param> – >Kalibrierparameter – Puffertyp: eigene – >eigener Puffer X – pH bei XX °C).
	1.381 (z.B.) Slope	Hauptanzeige.
	Cal	
	pHas ja: <enter>	LCD.
	6.149 (z.B.) nein: <mode>	Grund: extreme Werte der Kalibrierdaten.
<mode>	→Kalibrierdaten verwerfen.
<enter>	→Kalibrierdaten übernehmen.
	<i>Delta T > 2 °C</i>	Puffertemperaturen unterscheiden sich mehr als 2 °C. →Pufferlösungen gleicher Temperatur verwenden und <enter> drücken ...
<enter>	<i>Temp. Messung Puffer X</i>	
	1999.9 °C (blinkt)	Hauptanzeige. Temperaturfühler ist defekt oder wurde während der Kalibrierung ausgesteckt. →Temperaturfühler ersetzen respektive wieder einstecken.
	<i>Temp. Messung Puffer X</i>	

3. Tastenfunktionen



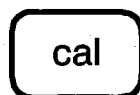
Die <mode>-Taste dient zur Wahl der Gerätefunktion. Dabei werden immer diejenigen Geräteeinstellungen aktiviert, die gültig waren, als die entsprechende Betriebsart (Modus) letztmals verlassen wurde.

- pH pH-Messung,
- °C oder °F Temperaturmessung,
- mV Spannungsmessung (Potentialmessung),
- mV _{I_{pol}} Spannungsmessung (Potentialmessung) mit polarisierten Elektroden.

Des weitern bringt <mode> das Geräteprogramm in den Grundzustand zurück.

Der folgende Ablauf illustriert das oben Gesagte.

Taste	Anzeige (LCD)	Hauptanzeige	
Netz ein	Temp. Pt ...: JJ-MM-TT	XX.X °C HH:MM:SS	XX.XXX pH
<mode>	***** 713 pH Meter JJ-MM-TT	***** HH:MM:SS	XX.X °C
<param>	parameter >Messparameter		XX.X °C
<param>	parameter >Analogausgang T		XX.X °C
<enter>	>Analogausgang T Status:	ein	XX.X °C
<enter>	>Analogausgang T 0 mV bei	XX.X °C	XX.X °C
<mode>	***** 713 pH Meter JJ-MM-TT	***** HH:MM:SS	XX.X °C
<mode>	***** 713 pH Meter JJ-MM-TT	***** HH:MM:SS	XXX.X mV



Startet den Rührablauf (falls vorgesehen) und die pH-Kalibrierung; ist nur im pH-Modus aktiv.

Die Kalibrierung ist elektrodenspezifisch. Für weitere Details siehe Beschreibung der Tasten <cal data> und <methods> weiter unten.

Das folgende Beispiel beschreibt eine Zweipunktkalibrierung, wobei die *kursiv* erscheinenden Angaben nur gelten, falls ein Pt-100 oder Pt-1000-Temperaturfühler angeschlossen ist. Andererseits gelten die in eckige Klammern [...] gesetzten Angaben nur, wenn keiner der genannten Temperaturfühler angeschlossen ist.

Taste	Anzeige (LCD)	Bemerkungen
<cal>	[Kal. temp. eingeben Temperatur XX.X °C] Temp. Messung Puffer 1	Elektrode in Puffer 1 eintauchen. [Puffertemperatur eingeben und mit <cal> bestätigen ...]
[<cal>]	U Messung Puffer 1 Puffer wechseln Puffer 2	Elektrode in Puffer 2 eintauchen oder Kalibrierung mit <quit> oder <mode> abbrechen. → Einpunkt-Kalibrierung.
<cal>	Temp. Messung Puffer 2 U Messung Puffer 2 pHas 7.009	Die Elektrodensteilheit, z.B. 0.987, erscheint während einiger Sekunden in der Hauptanzeige.
	Temp. Pt ...: JJ-MM-TT XX.X °C HH:MM:SS	Gerät schaltet automatisch auf pH-Messung.

param

Diese Taste gibt Zugang zu den Parametereinstellungen, die im gewählten Modus verfügbar sind. Der untenstehende Ablauf zeigt die rollende Abfrage «parameter» für den pH-Modus. In den andern Modi fehlen die Positionen «Kalibrierparameter» und «Elektrodentest» und es gibt nur eine Position «Grenzwerte».

Die erste der beiden Zeilen der LCD-Anzeige wird nur soweit nötig gezeigt.

Taste	Anzeige (LCD)	Hauptanzeige
Netz ein	Temp. Pt ...: JJ-MM-TT XX.X °C HH:MM:SS	XX.XXX pH
<param>	parameter >Messparameter	XX.XXX pH
<param>	>Kalibrierparameter	XX.XXX pH
<param>	>Elektrodentest	XX.XXX pH
<param>	>Analogausgang	XX.XXX pH
<param>	>Grenzwerte pH	XX.XXX pH
<param>	>Grenzwerte T	XX.XXX pH
<mode>	Temp. Pt ...: JJ-MM-TT XX.X °C HH:MM:SS	XX.XXX pH
<mode>	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	XX.X °C

Taste	Anzeige (LCD)	Hauptanzeige
<param>	parameter >Messparameter	XX.X °C
<param>	>Analogausgang T	XX.X °C
<param>	>Grenzwerte T	XX.X °C
<mode>	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	XX.X °C
<mode>	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	XXX.X mV
<param>	parameter >Messparameter	XXX.X mV
<param>	>Analogausgang U	XXX.X mV
<param>	>Grenzwerte U	XXX.X mV
<mode>	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	XXX.X mV
<mode>	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	XXX.X mV I _{pol}
<param>	parameter >Messparameter	XXX.X mV I _{pol}
<param>	>Analogausgang I _{pol}	XXX.X mV I _{pol}
<param>	>Grenzwerte I _{pol}	XXX.X mV I _{pol}
<mode>	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	XXX.X mV I _{pol}
<mode>	Temp. Pt: XX.X °C JJ-MM-TT HH:MM:SS	XX.XXX pH

print

Manuelle Auslösung des Rührablaufs (falls vorgesehen) und der Druckerausgabe. Die auf der folgenden Seite gezeigten Ausdruckparameter ergeben das folgende Resultat (Temperaturfühler Pt 100 angeschlossen):

Datum	92-11-12	Zeit	11:18:15
id1	pH-Meter 713		
id2	pH + Temperatur		
#1	pH=2.006	23.7	C
	92-11-12	11:18:15	
	=====		
#2	pH=2.412	23.4	C
	92-11-12	11:18:55	
#3	pH=2.671	23.0	C
	92-11-12	11:19:35	

Druckkopf mit Datum und Zeit plus

zwei Zeilen zur **Kennzeichnung** des Ausdrucks.

Probe Nr. 1 mit Datum und Zeit.

Probe Nr. 2 mit Datum und Zeit.

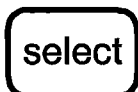
Probe Nr. 3 mit Datum und Zeit.

Diejenigen Teile des Gerätedialogs, welche die Druckerausgabe im pH-Modus beeinflussen, sind unten in gekürzter Form wiedergegeben.

Taste	Anzeige (LCD)		Bemerkungen
<param>	>Messparameter		
<enter ...>	Drift pH	X.XXX/min	Falls «Druck-Krit: Drift» (siehe unten) muss das hier eingestellte Drift-Kriterium erfüllt sein, bevor der Ausdruck erfolgt.
	Rührer:	kontroll.	Die Einstellungen «ein» und «aus» haben keinen Einfluss auf den Ausdruck.
<enter>	Vorrührpause	XX s	0...99 999 s
<enter>	Rührzeit	XX s	0...99 999 s
<enter>	Nachrührpause	XX s	0...99 999 s
			Die hier eingegebenen Zeiten erscheinen jedes Mal in der Form von «count downs», wenn <print> oder <cal> gedrückt wird. Siehe auch Abschnitte 4.1 und 6.4.1.
<config>	config >Drucker		
<enter>	>Drucker Senden an:		Citizen, IBM, Epson oder Seiko.
<enter>	Druckkopf:	einmal	einmal, immer oder aus. Die Bestandteile des Ausdrucks werden im obigen Beispiel erklärt.
<enter>	Datum & Zeit	ein	ein oder aus; für Druckkopf.
<enter>	Id1	pH-Meter 713 (z.B.)	Eingabe der ASCII-Zeichenkette für 1. Zeile des Druckkopfes, 16 Zeichen (Tasten ← →).
<enter>	Id2	pH + Temperatur (z.B.)	Eingabe der ASCII-Zeichenkette für 2. Zeile des Druckkopfes, 16 Zeichen (Tasten ← →).
<enter>	config >Messwerte ausdrucken		
<enter>	Druck-Krit:	Zeit	<p>sofort, Zeit, Drift oder aus.</p> <p>sofort: Ausdruck sofort nach Ende des Rührablaufs (falls vorgesehen; siehe oben).</p> <p>Zeit: Ausdruck sofort nach Ende des Rührablaufs und darauf in den eingegebenen Zeitintervallen, bis die Stoppzeit abgelaufen ist.</p> <p>Drift: Ausdruck nach Vollendung des Rührablaufs und nachdem die Driftbedingung (siehe oben) erfüllt ist.</p> <p>aus: <print>-Taste ist nicht aktiv.</p>
<enter>	Zeit Intervall	40 s	Zeitintervall zwischen den Messwertausdrucken in Vielfachen von 0,4 Sekunden.
<enter>	Stoppzeit	120 s	Totale Dauer des Ausdrucks in Sekunden.
<enter>	Datum & Zeit:	ein	ein oder aus; für Messwertausdruck.

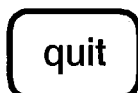


Dient zum Löschen von angezeigten Parameterwerten und Variablen.



Immer wenn die <select>-Taste zum Sichten der vorhandenen Einstellmöglichkeiten verwendet werden kann, folgt auf den entsprechenden Parameter ein Doppelpunkt (:). Eine der vielen Anwendungen der <select>-Taste ist die Wahl der Dialogsprache:

Taste	Anzeige (LCD)
<config>	config >Verschiedenes
<enter>	Letzte Stelle:
<enter>	Dialog: deutsch
<select>	Dialog: français
<select>	Dialog: español
<select>	Dialog: english
<select>	Dialog: deutsch
<enter>	Datum JJ-MM-TT



<quit> wird verwendet, um aus rollenden Abfragen, Druckerausgaben, Rührabläufen und gewissen Fehlermeldungen auszustei-gen. Wie das folgenden Beispiel zeigt, bringt Sie <quit> auf die nächst-höhere Programmstufe zurück:

Taste	Anzeige (LCD)
	Temp. Pt: XX.X °C JJ-MM-TT HH:MM:SS
<param>	parameter >Messparameter
<enter>	>Messparameter Messeingang: 1
<quit>	parameter >Messparameter
<quit>	Temp. Pt: XX.X °C JJ-MM-TT HH:MM:SS



Mit <enter> werden bestehende Parametereinstellungen bestätigt oder Parameterwerte eingegeben, die eingetippt worden sind und in der Anzeige erscheinen.



Die Taste <cal. data> bezieht sich auf die Kalibrierung von pH-Elektroden und ist folglich nur im pH-Modus aktiv.

Das pH-Meter 713 erlaubt die Kalibrierung einer Anzahl verschiedener pH-Elektroden, wobei die folgenden Schritte zu durchlaufen sind:

- Elektrodenbezeichnung eingeben: <param> - >Messparameter - «Elektr. Id:».
- Kalibrierung durchführen.

Die mittels linearer Regression erhaltenen Kalibrierdaten werden im Gerät gespeichert (siehe auch Beschreibung der Taste <methods> in diesem Kapitel); sie werden aufgerufen, indem man die betreffende pH-Elektrode unter <param> - >Messparameter - «Elektr. Id:» anwählt. Mit der Taste <cal. data> können die Kalibrierdaten dieser pH-Elektrode gesichtet werden.

Taste	Anzeige (LCD)		Bemerkungen
<cal. data>	cal. data Elektr. Id	pH-E1 05	Elektrodenbezeichnung gemäss Eingabe unter <param> - >Messparameter - «Elektr. Id:».
<enter>	Steilheit	0.968	Steilheit = 96.8% (z.B.). Bereich 0.001 ... 9.999.
<enter>	pH(as)	7.075	Asymmetrie-pH = 6.988 (z.B.). Bereich -99.999 ... 99.999.
<enter>	Temperatur [man]	XX.X °C	
<enter>	Kal. Dat. JJ-MM-TT	HH:MM	Datum und Zeit der letzten Kalibrierung.
<enter>	Varianz	34.293	Siehe Abschnitt 2.5.
<enter>	Messeingang	1	Electrodeneingang 1.
<enter>	Offset Uas	XX.X mV	Diese Angabe erscheint nur, falls «Offset Uas» gesetzt wurde; siehe Abschnitt 2.6.
<enter>	Puffertyp	Metrohm	
<enter>	Anzahl Puffer	5	Anzahl Puffer, welche effektiv für die Kalibrierung benutzt wurde.
<enter>	Kal. Tab:	Original	Original, löschen n, Kal. reset (siehe unten).
<enter>	Temp. Pt JJ-MM-TT	XX.X °C HH:MM:SS	

Falls mehr als 2 Puffer für die Kalibrierung verwendet wurden, kann man die Daten eines oder mehrerer Puffer wie folgt löschen (siehe auch nächste Seite):

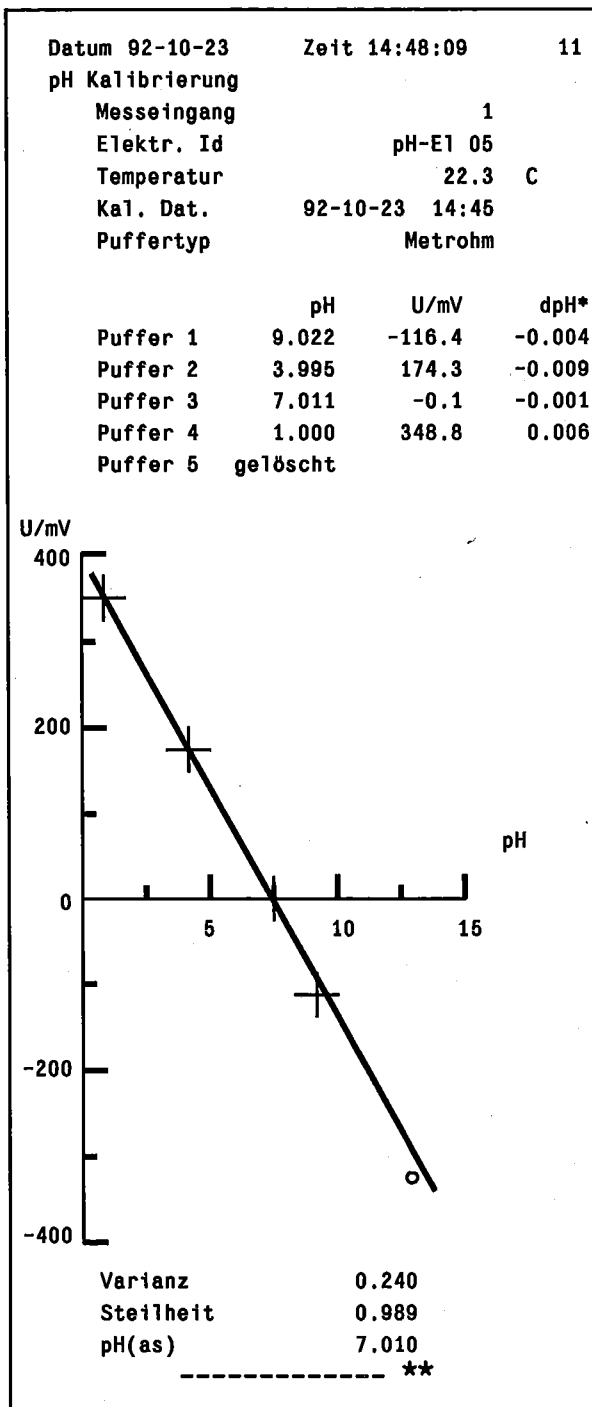
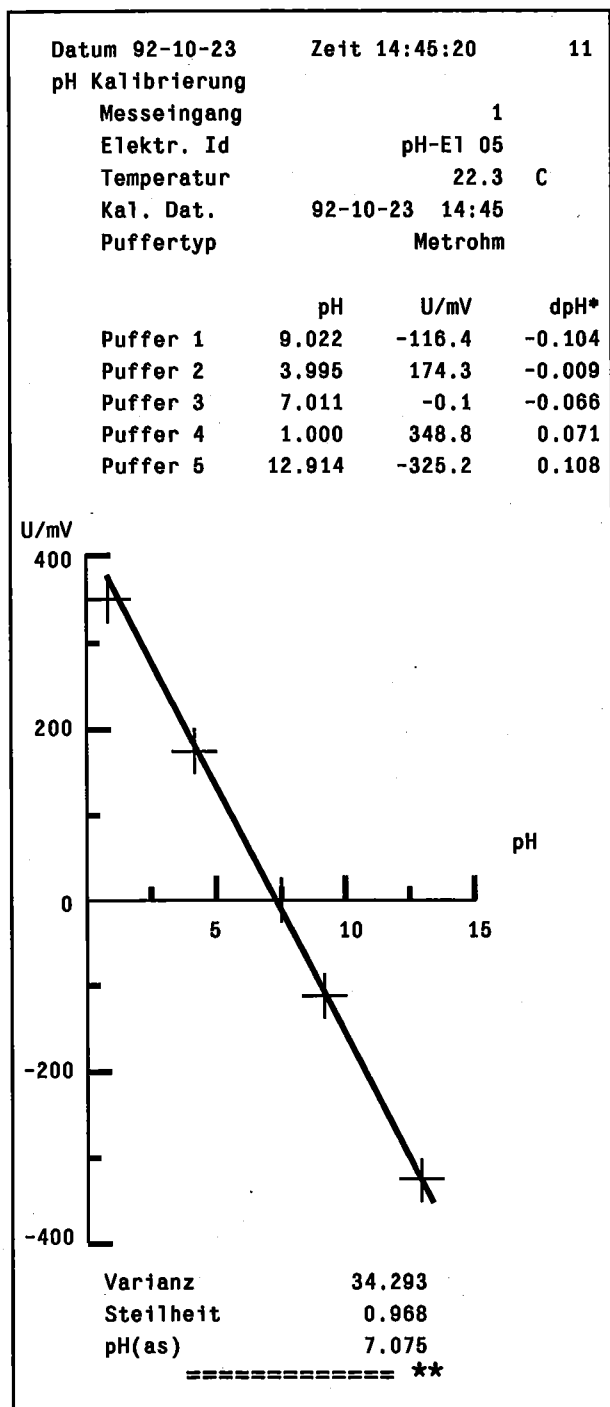
<enter>	Kal. Tab:	Original	Original, löschen n, Kal. reset; mit <select> «löschen n» wählen.
<enter>	löschen n	1	<p>«5» eintippen und <enter> drücken. Die mit Puffer 5 (pH = 13) erhaltenen Daten werden gelöscht. Durch Eingabe von «2» werden die mit Puffer pH = 4 erhaltenen, durch Eingabe von «3» die mit Puffer pH = 7 erhaltenen Daten gelöscht usw.</p> <p>Durch Wahl von «Original» können die ursprünglichen Kalibrierdaten wieder eingesetzt werden.</p> <p>Wird die Option «Kal. reset» gewählt, werden die Standard-Kalibrierdaten gesetzt, d.h. Steilheit = 1,000 und $pH_{as} = 7,000$, und die betreffende Elektrode wird aus dem Methodenspeicher eliminiert.</p> <p>Wenn ein Drucker angeschlossen ist, können die Einzelheiten betreffend Puffer dem Ausdruck entnommen werden.</p>

Der den obigen Kalibrierdaten entsprechende volle Report wird auf der folgenden Seite gezeigt. Der Effekt, den das Löschen der mit Puffer 5 (pH = 13) erhaltenen Daten bewirkt, wird dort ebenfalls veranschaulicht.

pH Kalibrierreports mit Originaldaten (links) und nach dem Löschen eines Datensatzes (rechts) (Graphik nur bedingt repräsentativ)

Originalausdruck:

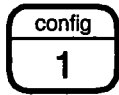
Durch Löschen der mit Puffer 5, pH = 13, erhaltenen Daten verbessern sich die Kalibrierdaten wesentlich. Dies deutet darauf hin, dass der fragliche Puffer nicht in Ordnung war.



* «dpH» ist gleich der Differenz

Nominal-pH-Wert des Puffers – pH-Wert, der bei der gemessenen Spannung aus der Regressionsanalyse resultiert.

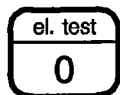
** Der doppelte Schlussstrich steht nach Originalreports, der einfache nach Wiederholungen.



Die <config>-Taste gibt Zugang zu all jenen Einstellungen des pH-Meters 713, welche die Konfiguration betreffen. Diese ist unabhängig vom gewählten Modus. Die folgende Zusammenstellung zeigt alle unter <config> erscheinenden Dialogpositionen.

Taste	Anzeige (LCD)	Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
Netz ein	***** 713 pH Meter JJ-MM-TT	***** HH:MM:SS Netzschalter befindet sich oberhalb des Netzkabelsteckers.
<mode> → pH	Temp. Pt ...: JJ-MM-TT	XX.X °C HH:MM:SS pH, °C, mV, mV/I _{pol}
<config>	config >Verschiedenes	<config>-Taste ist mit Zahlentaste «1» kombiniert.
<enter>	Letzte Stelle:	ein ein, aus (<select>-Taste); aus → letzte Stelle wird nicht angezeigt und die Messfrequenz steigt von 2,5 auf 12,5 pro Sekunde.
<enter>	Dialog:	deutsch english, deutsch, français, español
<enter>	Datum	JJ-MM-TT
<enter>	Zeit	HH:MM:SS 24-h-Format, z.B. 15:07:51
<enter>	Temp. Einheit:	C C, F (°C, °F)
<enter>	Probenummer	aus 0, 1, 2, 3 ... 999, aus
<enter>	Gerätebez.	pH 713 ASCII-Zeichenkette (Tasten ← →); Adresse des pH-Meters 713 für den Aufruf via Datenschnittstelle RS 232C.
<enter>	Programm	XXXXXXXX Installierte Programmversion.
<enter>	config >Drucker	
<enter>	Senden an:	Citizen, IBM, Epson, Seiko
<enter>	Druckkopf:	einmal, immer, aus
<enter>	Datum & Zeit	ein, aus
<enter>	Id1	ASCII-Zeichenkette für die 1. Zeile des Druckkopfes, 16 Zeichen (Tasten ← →).
<enter>	Id2	ASCII-Zeichenkette für die 2. Zeile des Druckkopfes, 16 Zeichen (Tasten ← →).
<enter>	config >Messwerte ausdrucken	
<enter>	Druck-Krit:	sofort, Zeit, Drift, aus; siehe auch Beschreibung der <print>-Taste in diesem Kapitel. Falls «Zeit» gewählt wird, erscheinen hier zwei zusätzliche Zeilen:

Taste	Anzeige (LCD)	Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
<enter>	Zeit Intervall XX.X s	Zeitintervall zwischen den Messwertausdrucken in Vielfachen von 0,4 Sekunden.
<enter>	Stopzeit XXX s	Totale Dauer des Ausdrucken in Sekunden.
<enter>	Datum & Zeit: ein	ein oder aus; für Messwertausdruck.
<enter>	config >RS232-Einstellungen	Siehe auch Abschnitt 6.1.3.
<enter>	Baud Rate:	9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
<enter>	Data Bit:	7, 8
<enter>	Stop Bit:	1, 2
<enter>	Parität:	gerade, keine, ungerade
<enter>	Handshake:	HWeinf, HWvoll, SWChar, SWZeile, keiner
<enter>	Kontrolle via RS:	ein, aus (bezieht sich auf externe Steuerung via Schnittstelle RS 232).
<enter>	Temp. Pt ...: XX.X °C JJ-MM-TT HH:MM:SS	



Mit <el. test> starten Sie den Elektrodentest, der in Kapitel 4 näher beschrieben ist.



Mit <report> wählen Sie die Art des auszudruckenden Reports. Die Dialogpositionen sind unabhängig vom Modus; es können aber nur diejenigen Reportarten ausgedruckt werden, die im eingestellten Modus vorkommen.

Taste	Anzeige (LCD)		Bemerkungen
	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT	***** HH:MM:SS	
<report>	report Wahl:	Speicher	Inhalt des Anwenderspeichers mit Methoden und Kalibrierdatensätzen sowie freiem Speicherplatz.
<select>	Wahl	Kalib.	Kalibrierreport der gewählten pH-Elektrode.
<select>	Wahl:	Config	Konfigurationsreport des pH-Meters 713.
<select>	Wahl:	Param	Parameterreport.
<select>	Wahl:	E1. Test	Elektrodentestreport der gewählten pH-Elektrode.
<select>	Wahl:	alle	Alle den eingestellten Modus betreffenden Reports.
<select>	Wahl:	Speicher	Siehe oben.

Im folgenden werden als Beispiele je ein Speicher-, Konfigurations- (config) und Parameterreport gezeigt. Für weitere Angaben zum Anwenderspeicher siehe Beschreibung der <methods>-Taste weiter unten.

Beispiele von Reports: Speicher-, Konfigurations- und Parameterreport

```

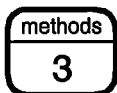
Datum 92-09-22   Zeit 16:59:11
Speicher
>Methoden
  pH              pH          44
  T               T           26
  U               U           24
  Ipo1            Ipo1        36
  pH              pH 05       64
>Kalibrierdaten
  pH              pH E1 05     62
                   Freie bytes 4744
                   -----
    
```

```

Datum 92-09-22   Zeit 17:03:02
parameter
>Messparameter
  Messeingang:           1
  Elektr.Id:             pH/Pt 100
  Drift pH               0.050 /min
  Methoden Id            22.9.
  Deltamessung:         aus
  Rührer:                aus
>Kalibrierparameter
  Drift                  0.5 mV/min
  Report:                voll
  Anzahl Puffer          5
  Puffertyp:             Metrohm
  Offset Uas Status:    aus
>Elektrodentest
  Report:                aus
>Analogausgang
  Wahl:                  pH
  Status:                ein
  0 mV bei               7.000 pH
  1 V Ber.               10.000 pH
>Grenzwerte pH
  Status:                aus
>Grenzwerte T
  Status:                aus
                   -----
    
```

```

Datum 92-09-22   Zeit 16:54:27
config
>Verschiedenes
  Letzte Stelle:        ein
  Dialog:               deutsch
  Datum                 92-09-22
  Zeit                  16:54:27
  Temp.Einheit:        C
  Probenummer          35
  Gerätebez.           713 pH M
  Programm              XXXXXXXX
>Drucker
  Senden an:           Seiko
  Druckkopf:           einmal
  Datum&Zeit:         ein
  Id1                  pH-Meter 713
  Id2                  pH + Temperatur
>Messwerte ausdrucken
  Druck-Krit:          sofort
  Datum&Zeit:         ein
>RS232-Einstellungen
  Baud Rate:           9600
  Data Bit:            8
  Stop Bit:            1
  Parität:             keine
  Handshake:           HWeinf
  Kontrolle via RS:    aus
                   -----
    
```



Die <methods>-Taste dient zur Handhabung von Methoden. Eine Methode umfasst alle Parameter-einstellungen, nicht aber die Gerätekonfiguration (<config>).

Unabhängig vom Modus besteht die rollende Abfrage aus den folgenden Positionen:

Taste	Anzeige (LCD)	Bemerkungen
	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	
<methods>	methods >Methode laden	
<enter>	>Methode laden Methode:	Bezeichnung der zu ladenden Methode wählen.
<enter>	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	
<methods>	methods >Methode laden	
<methods>	>Methode speichern	Methode unter ihrem frei gewählten Namen speichern.
<methods>	>Methode löschen	Löschen einer Methode.

Der Aufbau des Anwenderspeichers wird durch die Ausdrücke auf der folgenden Seite veranschaulicht. Zudem wird auf das Laden und Löschen von Methoden und Kalibrierdaten eingegangen.

Speicherreports, Laden und Löschen von Methoden und Kalibrierdaten

Datum	92-09-22	Zeit	16:49:18
Speicher			
>Methoden			
pH		pH	44
T		T	26
U		U	24
Ipol		Ipol	36
>Kalibrierdaten			
		Freie bytes	4870

1. Ausgangszustand des Anwenderspeichers, d.h. ab Werk oder nach RAM-Initialisierung. Die «Standardmethoden» pH, T, U und I_{pol} enthalten die Grundeinstellungen für jeden Modus und sollten nicht gelöscht werden.

Datum	92-09-22	Zeit	16:54:47
Speicher			
>Methoden			
pH		pH	44
T		T	26
U		U	24
Ipol		Ipol	36
>Kalibrierdaten			
pH		pH-EI 05	62
		Freie bytes	4808

2. Anwenderspeicher nach der Kalibrierung der als «pH-EI 05» bezeichneten pH-Elektrode; diese erscheint unter «> Kalibrierdaten».

Datum	92-09-22	Zeit	16:59:11
Speicher			
>Methoden			
pH		pH	44
T		T	26
U		U	24
Ipol		Ipol	36
pH		pH 05	64
>Kalibrierdaten			
pH		pH-EI 05	62
		Freie bytes	4744

3. Die aktuellen Einstellungen (ohne Konfigurations-Einstellungen) wurden als Methode «pH 05» gespeichert. Der Methodennamen wurde so gewählt, um anzudeuten, dass die Elektrode «pH-EI 05» zusammen mit der Methode «pH 05» eingesetzt wird. Falls nötig, können jedoch Methoden und pH-Elektroden völlig frei miteinander kombiniert werden.

Laden von Methoden und Kalibrierdaten

Immer wenn eine Methode aus dem Anwenderspeicher geladen wird, werden die aktuellen Einstellungen (mit Ausnahme der Konfigurations-Einstellungen) durch diejenigen der geladenen Methode ersetzt.

Um Kalibrierdaten zu laden, ist die betreffende pH-Elektrode wie folgt zu wählen:
 < param > - > Messparameter - «Elektr. Id:».

Löschen von Methoden und Kalibrierdaten

Nach dem Löschen der Methode «pH 05» bleiben die Kalibrierdaten der Elektrode «pH-EI 05» gespeichert. Durch Wahl von «pH-EI 05» unter «Messparameter» (siehe obigen Abschnitt) und durch «Rücksetzen» der Kalibrierdaten (< cal. data > - Kal. Tab: Kal. reset) werden diese aus dem Anwenderspeicher gelöscht. Der Speicherreport erscheint nun wieder in seiner ursprünglichen Form, d.h. wie oben links gezeigt.



Die Tasten <→> und <←> werden für die Eingabe alphanumerischer Elektroden- oder Methodenbezeichnungen verwendet. Das folgende Beispiel zeigt die Eingabe einer Methodenbezeichnung.

Taste	Anzeige (LCD)	Bemerkungen
	Temp. Pt ...: JJ-MM-TT	XX.X °C HH:MM:SS
<methods>	methods >Methode laden	
<methods>	>Methode speichern	
<enter>	Methode:	XXXXXXXX
<clear>	Methode:	Mit <clear> wird nur die Anzeige gelöscht; die entsprechende Methode wird nicht tangiert. <→> oder <←> drücken, bis «p» am linken Rand blinkend erscheint. <enter> drücken und den Buchstaben «H» auf die zweite Stelle bringen. <enter> drücken und einen Leerschlag an die dritte Stelle bringen. <enter> drücken und «07» eintippen. Die verbleibenden Stellen mit <quit> löschen. Auf der Anzeige erscheint nun ...
	Methode:	pH 07 <enter> drücken, um die gültigen Einstellungen (ohne Konfiguration) als Methode «pH 07» zu speichern. Für Korrekturen, d.h. um auf der Anzeige eine Stelle nach links zu rücken, einfach <clear> drücken.

4. pH-Elektrodentest

4.1 Erforderliche Ausrüstung

Der vom pH-Meter 713 angebotene pH-Elektrodentest erlaubt Ihnen, Aufschluss über den Zustand Ihrer pH-Elektrode zu erhalten. Der Test kann mit jedem Puffersatz durchgeführt werden, der die Puffer pH = 4; 7 und 9 enthält. Wir empfehlen die Verwendung der Metrohm-Puffer, doch können auch die Puffer von NIST, DIN, Ciba, Ingold, Merck und Radiometer verwendet werden. Puffersätze, welche die benötigten Puffer nicht enthalten, führen zur Fehlermeldung «Puffer ungeeignet», sobald <el. test> betätigt wird.

Für den Test benötigen Sie mindestens einen Rührer (622, 649 oder 722) oder einen Titrierstand (727 oder 703). Die Steuerung des Rührers erfolgt entweder automatisch (Verbindungskabel 6.2138.000 angeschlossen) oder manuell. Wollen Sie kurze oder volle Testreports sowie die entsprechenden Einstellkurven ausdrucken lassen, brauchen Sie einen Drucker inklusive Verbindungskabel. Einzelheiten zum Anschluss eines Druckers finden sich im Abschnitt 6.1.

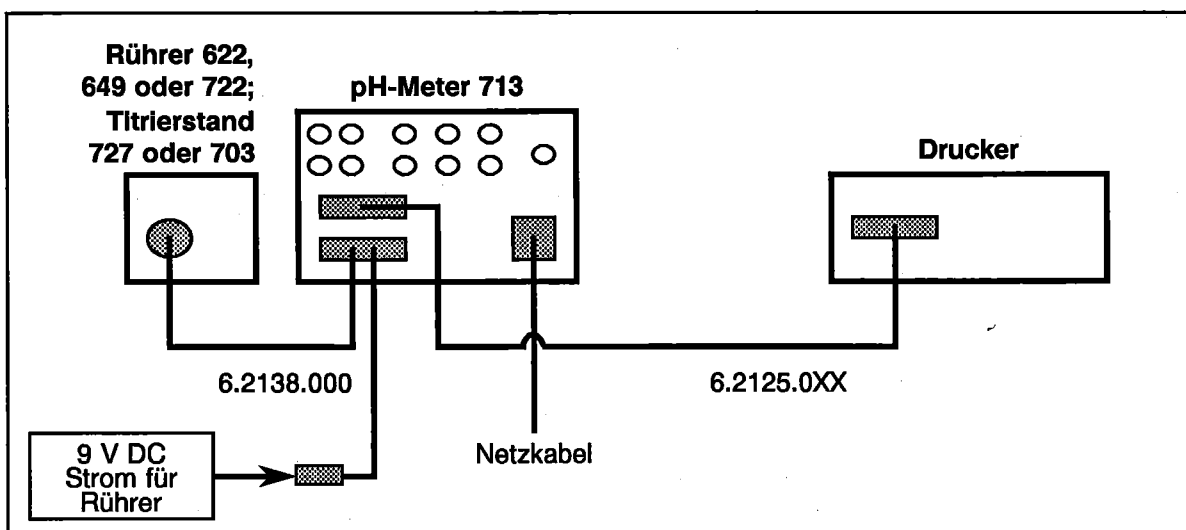


Abb. 4.1: Kabelverbindungen für den pH-Elektrodentest

4.2 Voreinstellungen

Bevor der Test gestartet werden kann, sind eine Anzahl Parameter einzustellen. Diese sind im folgenden aufgelistet.

Taste	Anzeige (LCD); nötige Einstellungen	Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
Netz ein	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT	HH:MM:SS Der Netzschalter befindet sich oberhalb des Netzsteckers.
<mode> → pH	Temp. Pt ...: JJ-MM-TT	XX.X °C HH:MM:SS pH, °C, mV, mV/I _{pol}
<config>	config >Verschiedenes	
<config>	>Drucker	
<enter>	Senden an:	Citizen, IBM, Epson, Seiko: siehe Abschnitt 6.1.
<enter>	Druckkopf:	aus, einmal, immer

Taste	Anzeige (LCD); nötige Einstellungen	Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
<enter>	Datum & Zeit:	ein, aus. Erscheint nur, falls «Druckkopf» auf «einmal» oder «immer» gesetzt ist.
<enter>	Id1 XXXXX	Max. 16 ASCII-Zeichen (Tasten ← →).
<enter>	Id2 XXXXX	Max. 16 ASCII-Zeichen (Tasten ← →).
<enter>	>Messwerte ausdrucken	
<config>	>RS232-Einstellungen	
<enter>	Baud Rate:	Baudrate und weitere RS-232-Einstellungen: siehe Abschnitt 6.1. Zweimal <quit> drücken und weiterfahren mit ...
<param>	parameter >Messparameter	
	Messeingang: 1	1, 2, diff.
<enter>	Elektr. Id: XXXX	<enter> drücken, bis «Rührer» erscheint:
<enter> ...	Rührer: kontroll.	ein, kontroll., aus; mit <select> «kontroll.» wählen. Wenn der Rührer nicht mit dem Kabel 6.2138.000 angeschlossen ist, mit <select> «aus» wählen.
<enter>	Vorrührpause XX s	Diese Warte- und Rührzeiten sind für den Elektrodentest ohne Wirkung. <quit> drücken und weiterfahren mit ...
<param>	parameter >Kalibrierparameter	Hier kann der Puffersatz gewählt werden; siehe Abschnitte 4.1 und 2.3.
<param>	parameter >Elektrodentest	
[<enter>	Temperatur XX.X °C]	Falls kein Temperaturfühler angeschlossen ist.
<enter>	Report:	kurz → kurzer Report, voll → voller Report mit Einstellkurven, aus → kein Report (wenn kein Drucker angeschlossen ist).
<enter>	parameter >Analogausgang	Ausstieg mit <quit>.

4.3 Ablauf

Der Test läuft wie folgt ab: Zuerst wird die pH-Elektrode in den Puffer pH = 9 eingetaucht und ihr Signal 3 min unter Rührung und darauf 1 min ohne Rührung registriert. Anschliessend werden die gleichen Messungen in den Puffern pH = 4 und pH = 7 durchgeführt.

Um realistische Ansprechzeiten zu erhalten, darf die Elektrode nicht vor dem Beginn der Messungen in den betreffenden Puffer eingetaucht werden. Es sollte kräftig gerührt werden und die Elektrodenspitze sollte sich in vernünftiger Nähe des Rührers befinden.

Die *kursiv* gedruckten Angaben gelten nur, wenn ein Pt-100- oder Pt-1000-Temperaturfühler angeschlossen ist; die Angaben in eckigen Klammern [...] erscheinen dagegen nicht, wenn einer der erwähnten Temperaturfühler angeschlossen ist.

Taste	Anzeige (LCD)	Bemerkungen
Netz ein	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	Der Netzschalter befindet sich oberhalb des Netzsteckers.
<mode> →pH	Temp. Pt JJ-MM-TT XX.X °C HH:MM:SS	pH, °C, mV, mV/I _{pol}
<el. test>	[Temp. eingeben Temperatur XX.X °C]	
[<enter>]	Puffer pH 9.00 mit <enter> starten	Elektrode in Metrohm Puffer pH=9 eintauchen und sofort weiterfahren mit ...
<enter>	Puffer pH 9.00 Messzeit XXX s	«Count down» 239→1 s. Bei 60 s wird der Rührer automatisch ausgeschaltet oder es erscheinen – wenn er auf «aus» gesetzt ist – die Aufforderungen «Rührer einschalten» und «Rührer ausschalten» vor dem Start respektive 60 s vor Schluss.
	<i>Temp. Messung</i>	
	Puffer pH 4.00 mit <enter> starten	Elektrode in Metrohm Puffer pH=4 eintauchen und sofort weiterfahren mit ...
<enter>	Puffer pH 4.00 Messzeit XXX s	«Count down» 239→1 s. Bei 60 s wird der Rührer automatisch oder manuell ausgeschaltet.
	<i>Temp. Messung</i>	
	Puffer pH 7.00 mit <enter> starten	Elektrode in Metrohm Puffer pH=7 eintauchen und sofort weiterfahren mit ...
<enter>	Puffer pH 7.00 Messzeit XXX s	«Count down» 239→1 s. Bei 60 s wird der Rührer automatisch oder manuell ausgeschaltet.
	<i>Temp. Messung</i>	
	Elektrodentest Sehr gute Elektrode (z.B.)	Klassierungskriterien und weitere mögliche Meldungen siehe unten.

Wenn kein Drucker an die Schnittstelle RS 232C angeschlossen ist, kann die folgende Fehlermeldung erscheinen:

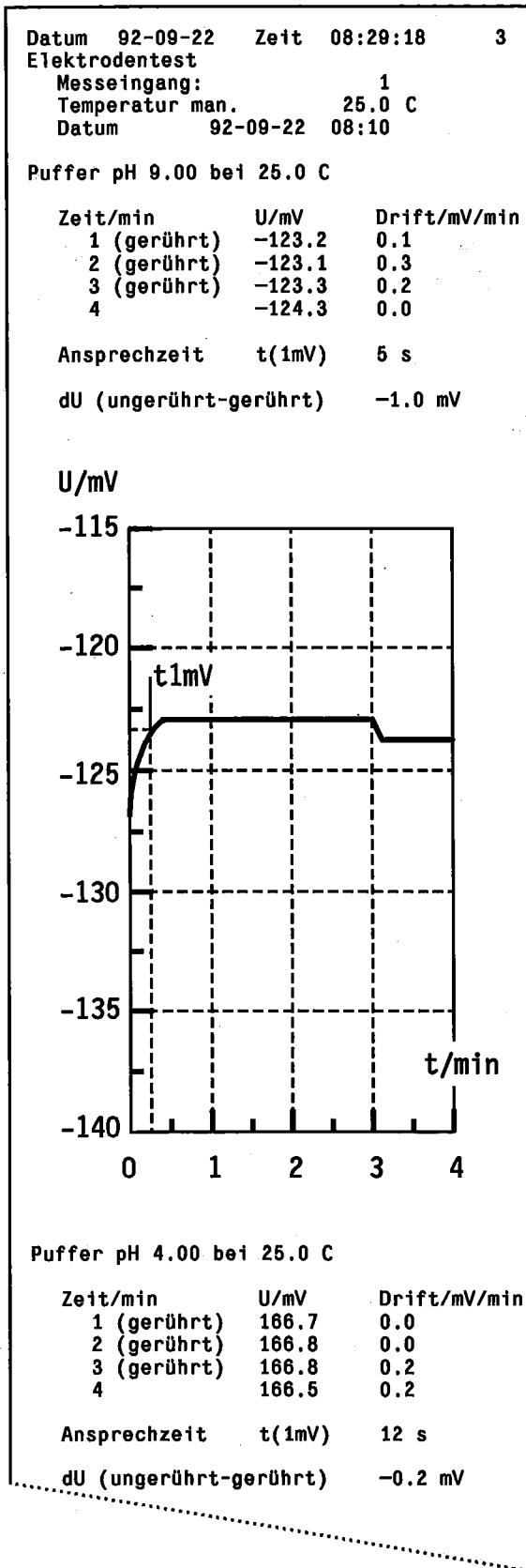
***RS error 42

In diesem Fall <quit> drücken, den am Ende des Abschnitts 4.2 gezeigten Ablauf wiederholen und folgende Einstellung vornehmen:

>Elektrodentest
Report: aus

4.4 Resultate

4.4.1 Teilweise Wiedergabe eines vollen pH-Elektrodentestreports (Graphik nur bedingt repräsentativ)



Puffer pH 7.00 bei 25.0 C

Zeit/min	U/mV	Drift/mV/min
1 (gerührt)	-7.4	0.1
2 (gerührt)	-7.3	0.2
3 (gerührt)	-7.4	0.2
4	-7.7	0.2

Ansprechzeit t(1mV) 4 s
 dU (ungerührt-gerührt) -0.3 mV

Resultate Puffer 4.00/7.00

Zeit/min	pHas	Uas/mV	Steilheit
1 (rü)	6.872	-7.4	0.981
2 (rü)	6.874	-7.3	0.981
3 (rü)	6.872	-7.4	0.981
4	6.867	-7.7	0.981

Resultate Puffer 7.00/9.00

Zeit/min	pHas	Uas/mV	Steilheit
1 (rü)	6.872	-7.4	0.979
2 (rü)	6.874	-7.3	0.979
3 (rü)	6.872	-7.4	0.980
4	6.868	-7.7	0.986

Resultate Puffer 9.00/4.00

Zeit/min	pHas	Uas/mV	Steilheit
1 (rü)	6.874	-7.3	0.980
2 (rü)	6.876	-7.2	0.980
3 (rü)	6.874	-7.3	0.981
4	6.862	-8.0	0.983

Zeit/min Summe der Drift in 3 Puffern

1 (gerührt)	0.2 mV/min
2 (gerührt)	0.5 mV/min
3 (gerührt)	0.6 mV/min
4	0.4 mV/min

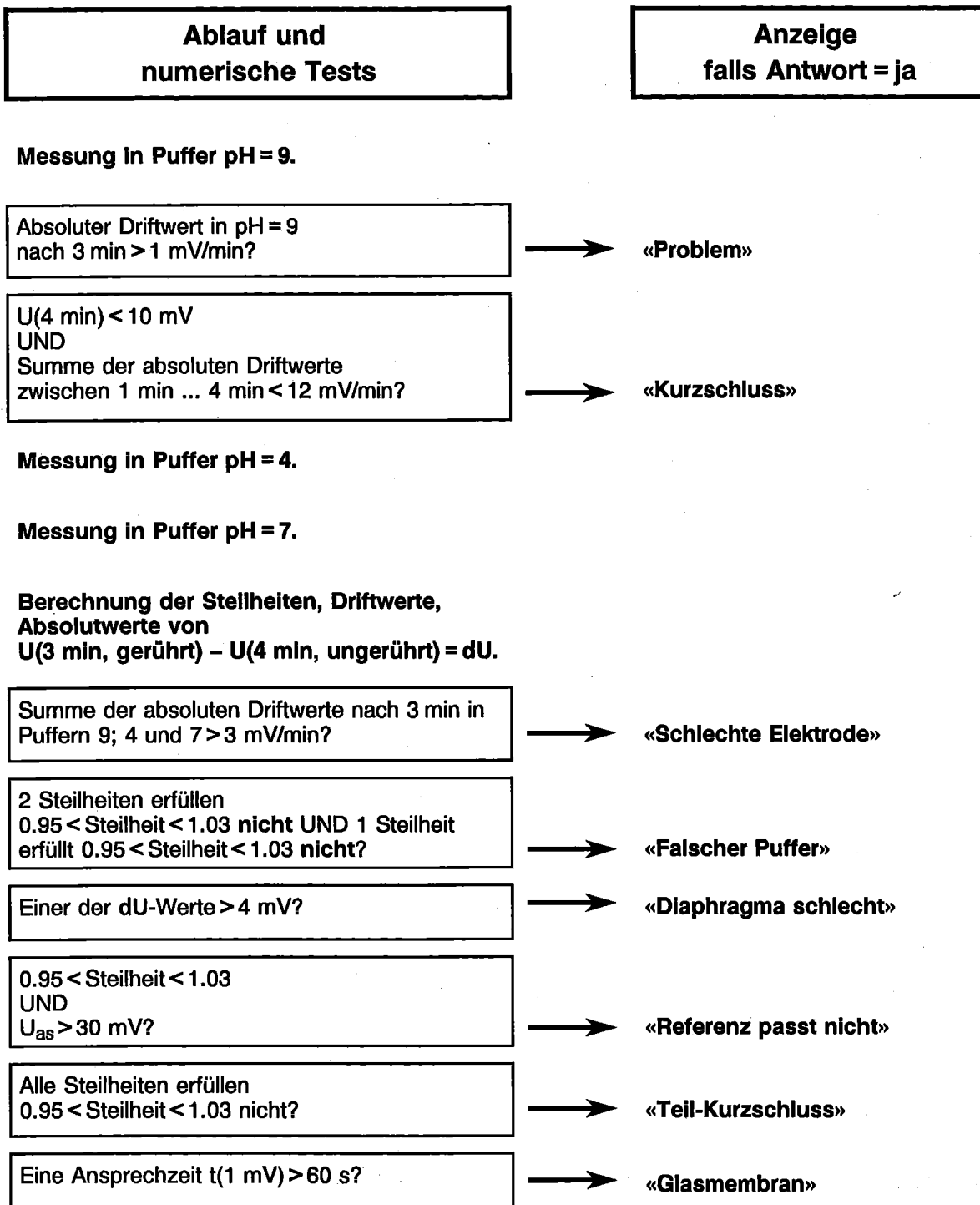
Ergebnis
 Gute Elektrode
 ===== *

* Der doppelte Schlussstrich steht nach Originalreports, der einfache nach Wiederholungen.

4.4.2 Klassierung der pH-Elektroden

Testergebnis	Elektrodenklassierung
<p>Steilheiten nach 3 min: $0.97 \leq \text{Steilheit} \leq 1.01$</p> <p>Summe der absoluten Driftwerte (3 min): $\text{Drift} \leq 1.0 \text{ mV/min}$</p> <p>Summe der absoluten Differenzen $U(3 \text{ min, gerührt}) - U(4 \text{ min, ungerührt})$: $dU \leq 1.0 \text{ mV}$</p> <p>Ansprechzeit $t(1\text{mV})$, d.h. Zeit, nach der die Spannung bis auf 1 mV an die nach 3 min erreichte herankommt: $t(1\text{mV}) \leq 30 \text{ s}$</p>	<p>→ «Sehr gute Elektrode»</p>
<p>$0.96 \leq \text{Steilheit} \leq 1.02$</p> <p>$\text{Drift} \leq 2.0 \text{ mV/min}$</p> <p>$dU \leq 2.5 \text{ mV}$</p>	<p>→ «Gute Elektrode»</p>
<p>$0.95 \leq \text{Steilheit} \leq 1.03$</p> <p>$\text{Drift} \leq 3.0 \text{ mV/min}$</p> <p>$dU \leq 4.0 \text{ mV}$</p> <p>$t(1\text{mV}) \leq 60 \text{ s}$</p>	<p>→ «Elektrode brauchbar»</p>
<p>$\text{Steilheit} < 0.95$ oder $\text{Steilheit} > 1.03$</p> <p>$\text{Drift} > 3.0 \text{ mV/min}$</p> <p>$dU > 4.0 \text{ mV}$</p> <p>$t(1\text{mV}) > 60 \text{ s}$</p> <p>Durchschnitt der berechneten Asymmetriespannungen (3 min, Absolutwert): $U_{\text{as}} > 30.0 \text{ mV}$</p>	<p>→ «Schlechte Elektrode»</p>

4.4.3 Anzeigen, die während oder nach dem Elektrodentest auftreten können



4.5 Massnahmen

4.5.1 Empfehlungen

Aus dem Elektrodentest können Elektrodenklassierungen oder Meldungen resultieren, die Massnahmen erfordern. Diese sind unten im Abschnitt 4.5.2 erläutert. Siehe auch das Merkblatt, das jede Metro-sensor-pH-Elektrode begleitet, sowie die Metrohm-Monographie «Elektroden in der Potentiometrie».

Unter gewissen Bedingungen, z.B. sehr niedrige Luftfeuchtigkeit, Kunststoffböden und Kleider aus Synthesefasern, kann die pH-Elektrode durch Entladungen statischer Elektrizität beeinträchtigt werden. Die Folgen sind hohe Drift und entsprechend schlechte Resultate des pH-Elektrodentests. Diese Probleme lassen sich vermeiden, wenn die Bedienungsperson ein Antistatik-Handgelenkband trägt.

Anzeige	Empfohlene Massnahmen
«Elektrode brauchbar»	Diaphragma reinigen.
«Schlechte Elektrode»	Diaphragma reinigen und/oder Glasmembran regenerieren. Bezugssystem kontrollieren.
«Problem»	Diaphragma reinigen und/oder Glasmembran regenerieren.
«Kurzschluss»	Elektrode ersetzen (Kurzschluss oder Riss in der Glasmembran).
«Schlechte Elektrode»	Diaphragma reinigen und/oder Glasmembran regenerieren.
«Falscher Puffer»	Test mit richtigen Puffern wiederholen.
«Diaphragma schlecht»	Diaphragma reinigen.
«Referenz passt nicht»	Mit geeignetem Bezugssystem wiederholen (Ag/AgCl/ $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ oder Kalomel) oder den (verschmutzten) Bezugs-elektrolyten ersetzen.
«Teil-Kurzschluss»	Temperaturfühler kontrollieren oder korrekte Temperatur eingeben; wenn dies nicht hilft, Elektrode ersetzen.
«Glasmembran»	Glasmembran regenerieren.

4.5.2 Pflege und Unterhalt von pH-Glaselektroden

Allgemeines

Immer darauf achten, dass

- die kombinierte Elektrode mit dem richtigen Bezugselektrolyten gefüllt ist, d.h. mit $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$,
- der Bezugselektrolytraum bis zuoberst mit sauberem Elektrolyt gefüllt ist,
- die Füllöffnung während der Messung offen und während der Lagerung geschlossen ist,
- sich keine Luftblasen im Innen- oder Bezugselektrolyten befinden,
- die Kabelverbindungen trocken und sauber sind.

Achtung: Ultraschallreinigung kann die Elektrode zerstören.

Lagerung

- Kombinierte Glaselektroden sollten im Bezugselektrolyten, $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$, aufbewahrt werden. Wird eine kombinierte Elektrode in Wasser aufbewahrt, fällt innerhalb des Diaphragmas AgCl aus!
- Getrennte Glaselektroden sollten in dest. Wasser aufbewahrt werden.

Reinigung des Diaphragmas

- Nach Messungen in Lösungen mit tiefer Chloridkonzentration (ausgefälltes AgCl im Diaphragma, welches dunkelbraun gefärbt ist): Elektrode über Nacht in konzentrierte Ammoniaklösung stellen, mit Wasser spülen und den Bezugselektrolyten erneuern.
- Nach Messungen in proteinhaltigen Lösungen: Elektrode für mehrere Stunden in eine Lösung von 5% Pepsin in $c(\text{HCl}) = 0.1 \text{ mol/L}$ eintauchen, wobei die beste Wirkung bei $38 \text{ }^\circ\text{C}$ erreicht wird. Darauf gründlich wässern.
- Nach Messungen in sulfidhaltigen Lösungen (Ag_2S im Diaphragma, welches dunkel gefärbt ist): Elektrode für mehrere Stunden in frisch hergestellte, leicht saure 7%ige Thioharnstofflösung eintauchen. Darauf mit Wasser spülen und den Bezugselektrolyten erneuern.
- Wenn die Elektrode mit organischen Verbindungen verschmutzt ist: Elektrode während ca. 5 min bei $80 \text{ }^\circ\text{C}$ in Chromschwefelsäure eintauchen, darauf gründlich mit Wasser spülen und den Bezugselektrolyten erneuern.
- Falls die obigen Massnahme keine Abhilfe bringen: Diaphragma sorgfältig mit einer Diamant-Nagel-feile behandeln. Der ausfliessende Elektrolyt sollte als dunkler Ring sichtbar sein.

Pflege der Glasmembran

- Bei der Durchführung von Messungen in nichtwässrigen Medien die Elektrode zwischen den Messungen wässern.
- Regenerieren der Glasmembran: Glasmembran entweder während 1 min in eine 10%ige Lösung von Ammoniumhydrogenfluorid (NH_4HF_2) oder während einiger Sekunden in 40%ige HF eintauchen. **Achtung: HF ist ein starkes Hautgift! Keine Glasgefässe verwenden!** Nach dem Ätzen während ca. 10 Sekunden in $\text{H}_2\text{O} : \text{HCl} = 1 : 1$ spülen. Elektrode mit Wasser nachspülen und während 24 h in der Aufbewahrungslösung stehen lassen.

5. Messung von Temperatur und Spannung

5.1 Temperaturmessung

Sobald ein Pt-100- oder Pt-1000-Temperaturfühler am Eingang «Pt 100/Pt 1000» des pH-Meters 713 angeschlossen ist, kann die Temperatur entweder gleichzeitig mit dem pH-Wert (pH-Modus) oder für sich alleine (°C-Modus) gemessen werden. Im pH-Modus erscheint die Temperatur auf der LCD-Anzeige und dient zur Temperaturkorrektur des pH-Werts.

Der unten beschriebene Ablauf bereitet das pH-Meter 713 für einfache Temperaturmessungen vor; zum Thema Deltamessung siehe Kapitel 3, zur Rührersteuerung Abschnitt 6.4.1, zum Analogausgang Abschnitt 6.3.1 und zum Thema Grenzwerte den Abschnitt 6.4.3.

Taste	Anzeige (LCD); empfohlene Einstellungen	Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
Netz ein	***** 713 pH Meter JJ-MM-TT	***** HH:MM:SS Der Netzschalter befindet sich oberhalb des Netzsteckers.
<mode> →°C	***** 713 pH Meter JJ-MM-TT	***** HH:MM:SS pH, °C, mV, mV/I _{pol} . Temperatur erscheint in der Hauptanzeige.
<config>	config >Verschiedenes	<config>-Taste ist mit Zahlentaste «1» kombiniert.
<enter>	Letzte Stelle:	ein ein, aus (<select>-Taste); aus→letzte Stelle wird nicht angezeigt.
<enter>	Dialog:	deutsch english, deutsch, français, español
<enter>	Datum	JJ-MM-TT
<enter>	Zeit	HH:MM:SS 24-h-Format, z.B. 15:07:51
<enter>	Temp. Einheit:	C C, F (°C, °F)
<enter>	Probenummer	aus 0, 1, 2, 3 ... 999, aus
<enter>	Gerätebez.	pH 713 ASCII-Zeichenkette (Tasten ← →).
<enter>	Programm	XXXXXXXX Installierte Programmversion.
<enter>	config >Drucker	Ausstieg mit ...
<quit>	***** 713 pH Meter JJ-MM-TT	***** HH:MM:SS Auf Parameter-Einstellungen schalten mit ...
<param>	parameter >Messparameter	
<enter>	Elektr. Id	Pt 1000 ASCII-Zeichenkette (Tasten ← →), 8 Zeichen; Elektrodenbezeichnung.
<enter>	Drift	1 °C/min 0.5 ... 999.9 °C/min; aus
<enter>	Methoden Id	T 03 Bezeichnung der laufenden Methode; siehe Kapitel 3, Taste <methods>.

Taste	Anzeige (LCD); empfohlene Einstellungen	Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
<enter>	Deltamessung: aus	aus, ein, Mess. Siehe Kapitel 3.
<enter>	Rührer: aus	aus, ein, kontroll. Siehe Abschnitt 6.4.1.
<enter>	parameter >Analogausgang T	Siehe Abschnitt 6.3.1. Ausstieg mit ...
<quit>	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	

5.2 Spannungsmessung

5.2.1 Redoxspannungsmessung

Redoxspannungsmessungen können mit einer kombinierten Edelmetallelektrode oder mit einer getrennten Edelmetallelektrode plus Bezugs- oder Referenzelektrode durchgeführt werden. Es werden die Eingänge «pH/ISE 1» oder «pH/ISE 2» verwendet, siehe auch Abschnitt 1.3.

Die Redoxelektrode kann mit dem Redoxstandard 6.2306.020 kontrolliert werden. Das Vorgehen wird im Merkblatt erklärt, mit dem alle Metrosensor-Metallelektroden versehen sind.

Natürlich können auch die Signale von pH-Elektroden, ionenselektiven Elektroden oder Silberelektroden im mV-Modus erfasst werden.

Der unten gegebene Ablauf bereitet das pH-Meter 713 auf einfache Spannungsmessungen vor; zum Thema Deltamessung siehe Kapitel 3, zur Rührersteuerung Abschnitt 6.4.1, zum Analogausgang Abschnitt 6.3.1 und zum Thema Grenzwerte den Abschnitt 6.4.3. Die via <config>-Taste zugänglichen Konfigurationseinstellungen werden unten nicht mehr erwähnt, siehe dazu den vorangehenden Abschnitt 5.1.

Taste	Anzeige (LCD); empfohlene Einstellungen	Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
Netz ein	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	Der Netzschalter befindet sich oberhalb des Netzsteckers.
<mode> → mV	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	pH, °C, mV, mV/I _{pol.} Spannung in mV erscheint in der Hauptanzeige.
<param>	parameter >Messparameter	
<enter>	Messeingang: 1	1, 2, diff: Elektrodeneingang 1, 2 oder Differenzpotentiometrie. Für Details zur Differenzpotentiometrie siehe Abschnitte 5.2.3 und 1.3.
<enter>	Elektr. Id Pt 415	ASCII-Zeichenkette (Tasten ← →), 8 Zeichen; Elektrodenbezeichnung.
<enter>	Drift 1.0 mV/min	0.5 ... 999.9 mV/min, aus.
<enter>	Methoden Id U 05	Bezeichnung der laufenden Methode; siehe Kapitel 3, <methods>-Taste.
<enter>	Deltamessung: aus	aus, ein, Mess. Siehe Kapitel 3.

Taste	Anzeige (LCD); empfohlene Einstellungen	Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
<enter>	Rührer: aus	aus, ein, kontroll. Siehe Abschnitt 6.4.1.
<enter>	parameter >Analogausgang U	Siehe Abschnitt 6.3.1. Ausstieg mit ...
<quit>	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	

5.2.2 Spannungsmessung mit polarisierten Elektroden

Für diese Messungen werden Doppel-Metallelektroden verwendet; diese werden am Eingang «I_{pol}» eingesteckt.

Der unten beschriebene Ablauf bereitet das pH-Meter 713 für einfache Spannungsmessungen mit polarisierten Elektroden vor; zum Thema Deltamessung siehe Kapitel 3, zur Rührersteuerung Abschnitt 6.4.1, zum Analogausgang Abschnitt 6.3.1 und zum Thema Grenzwerte den Abschnitt 6.4.3. Die via <config>-Taste zugänglichen Konfigurationseinstellungen werden unten nicht mehr erwähnt, siehe dazu den Abschnitt 5.1.

Taste	Anzeige (LCD); empfohlene Einstellungen	Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
Netz ein	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	Der Netzschalter befindet sich oberhalb des Netzsteckers.
<mode> →mV/I _{pol}	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	pH, °C, mV, mV/I _{pol} . Spannung in mV erscheint auf der Hauptanzeige und der Indikator «I _{pol} » ist eingeschaltet.
<param>	parameter >Messparameter	
<enter>	Elektr. Id Pt 308	ASCII-Zeichenkette (Tasten ← →), 8 Zeichen; Elektrodenbezeichnung.
<enter>	Drift 1.0 mV/min	0.5 ... 999.9 mV/min, aus.
<enter>	I(pol) 10 µA	-127 ... 127 µA. Der Standardwert ist 1 µA; für viele Anwendungen wird I _{pol} = 10 µA empfohlen.
<enter>	Methoden Id Ipol 4	Bezeichnung der laufenden Methode; siehe Kapitel 3, <methods>-Taste.
<enter>	Deltamessung: aus	aus, ein, Mess. Siehe Kapitel 3.
<enter>	Rührer: aus	aus, ein, kontroll. Siehe Abschnitt 6.4.1.
<enter>	parameter >Analogausgang Ipol	Siehe Abschnitt 6.3.1. Ausstieg mit ...
<quit>	***** 713 pH Meter ***** JJ-MM-TT HH:MM:SS	

5.2.3 Differenzpotentiometrie

Bei potentiometrischen Messungen in Medien niedriger Leitfähigkeit, z.B. in organischen Lösungsmitteln, nehmen hochohmige Messketten, wie z.B. pH-Elektroden, Störspannungen auf, die von eingekoppelten elektrostatischen und elektromagnetischen Feldern stammen. Besonders hohe Feldstärken treten durch Reibung an Isolatoren wie Kunststoffböden, Bekleidung aus Synthefasern u.ä. auf; Bedingungen, die in jeder normalen Laborumgebung auftreten können. Diese Störspannungen überlagern das Messsignal.

Vom Erden der Lösung wird abgeraten, weil dadurch zwar die statische Elektrizität entladen wird, gleichzeitig aber via die Erdung des pH-Meters 713 und via geerdete Peripheriegeräte Erdschlaufen entstehen.

Die obigen Probleme können durch Messung mit einem Differenzverstärker gelöst werden. Dabei werden Indikator- und Bezugselektrode je an einen hochohmigen Messeingang angeschlossen. Wichtig ist, dass beide Elektroden möglichst identisch abgeschirmt und damit symmetrisch sind in Bezug auf die Aufnahme von Störsignalen. Eine Hilfselektrode stellt die galvanische Verbindung zwischen dem Bezugspunkt der Verstärkerschaltung und der Messlösung her.

Das pH-Meter wird wie folgt für differenzpotentiometrische Messungen im pH- oder mV-Modus vorbereitet: <param> - >Messparameter - <enter> - Messeingang: (1, 2, diff.) - <select> diff. - <enter>.

Elektroden für die Differenzpotentiometrie

Messeingang	Manuelle Bestimmungen	Bestimmungen mit Probenwechsler
pH/ISE 1	6.0133.100 pH-Glaselektrode	6.0104.100 pH-Glaselektrode
pH/ISE 2	6.0729.100 Abgeschirmte Ag/AgCl-Bezugselektrode	6.0729.110 Abgeschirmte Ag/AgCl-Bezugselektrode
Ref. (nur einen «Ref.»-Eingang benützen)	6.0301.100 Hilfselektrode	6.0302.110 Hilfselektrode

Praktischer Hinweis: Glaselektroden sollten ca. 1 Stunde im verwendeten Lösungsmittel vorkonditioniert werden.

6. Zusammenschaltungen

6.1 Anschluss eines Druckers an die Schnittstelle RS 232C

Die Datenübertragung ist nur möglich, wenn der Drucker auf «on line» eingestellt ist.

6.1.1 Verbindungskabel

RS 232C – Seiko DPU 411-11B(E/U), DPU 411-20B(E/U)	6.2125.020
RS 232C – Epson P-40, EX-800, LQ-850/1050	6.2125.040 (EX, LQ: ohne serielle Schnittstelle #8148)
RS 232C – Citizen iDP-560RS, Epson FX, LX, LQ, Kodak Diconix 180 Si	6.2125.050 (FX, LX, LQ mit serieller Schnittstelle #8148)

6.1.2 Graphikeinstellungen

Die Standardwerte der Parameter «Breite» und «Länge» – 0.8 respektive 1.0 – ergeben in der Regel Graphikausgaben, die auf dem Druckerstreifen Platz finden. Um die genannten Parameter zu ändern, geht man wie folgt vor:

Taste	Anzeige (LCD)	Bemerkungen
Netz ein & <config>	***** 713 pH Meter ***** >Input Zuordnungen	Während des Einschaltens <config> drücken, bis «>Input Zuordnungen» erscheint.
<config>	>Temperaturmessung	
<config>	>Graphik	
<enter>	Gitter: ein	ein, aus
<enter>	Rahmen: ein	ein, aus
<enter>	Breite 0.8	0.4 ... 1.0 (1.0 ≙ maximaler Breite).
<enter>	Länge 1.0	0.4 ... 1.0 (1.0 ≙ maximaler Länge).
<enter>	Temp. Pt ...: XX.X °C JJ-MM-DD HH:MM:SS	

6.1.3 Druckerkonfigurationen

Seiko DPU 411-11B(E/U), DPU 411-20B(E/U): DIP-Schalterstellungen

Zeichensatz: U.S.A.

Konfiguration 713
<config>
 > Drucker
 Senden an: Seiko

> RS232-Einstellungen
 Baud Rate: 9600
 Data Bit: 8
 Stop Bit: 1
 Parität: keine
 Handshake: HWeinf

Citizen IDP-560-RS: DIP-Schalter- und Jumperstellungen

Drucker mit
 <SEL> auf
 «on line»
 schalten.

Jumper

Jumper 1 & 2: Zeichensatz

USA	J1: open	J2: open
England	J1: closed	J2: closed
Frankreich	J1: closed	J2: open
Deutschland	J1: open	J2: closed

Konfiguration 713
<config>
 > Drucker
 Senden an: Citizen

> RS232-Einstellungen
 Baud Rate: 9600
 Data Bit: 8
 Stop Bit: 1
 Parität: keine
 Handshake: HWeinf

Epson LQ-850/1050: DIP-Schalterstellungen am Drucker (ohne Schnittstellen-Platine #8148)

Für diesen Drucker müssen die Parameter «Breite» und «Länge» beide auf 0,7 gesetzt werden. Das Vorgehen ist in Abschnitt 6.1.2 beschrieben.



SW1
SW2

Konfiguration 713
<config>
 > Drucker
 Senden an: Epson

> RS232-Einstellungen
 Baud Rate: 9600
 Data Bit: 8
 Stop Bit: 1
 Parität: keine
 Handshake: HWeinf

Epson FX-/LX-/LQ-: DIP-Schalterstellungen auf der Schnittstellen-Platine #8148 des Druckers

Für diesen Drucker müssen die Parameter «Breite» und «Länge» beide auf 0,7 gesetzt werden. Das Vorgehen ist in Abschnitt 6.1.2 beschrieben.


<p>ON</p> <p>OFF</p>	 <p>1 2 3 4 5 6</p> <p>SW2</p>	 <p>1 2 3 4 5 6 7 8</p> <p>SW1</p>	<p>Konfiguration 713</p> <p><config></p> <p>> Drucker</p> <p>Senden an: Epson</p> <p>> RS232-Einstellungen</p> <p>Baud Rate: 9600</p> <p>Data Bit: 8</p> <p>Stop Bit: 1</p> <p>Parität: keine</p> <p>Handshake: HWeinf</p>
----------------------	--	---	---

Kodak Diconix 180 si

<p>Die Einstellungen am Kodak Diconix 180 si werden über die dialoggeführte Set-Up-Prozedur vorgenommen.</p>	<p>Konfiguration 713</p> <p><config></p> <p>> Drucker</p> <p>Senden an: Epson</p> <p>> RS232-Einstellungen</p> <p>Baud Rate: 9600</p> <p>Data Bit: 8</p> <p>Stop Bit: 1</p> <p>Parität: keine</p> <p>Handshake: HWeinf</p>
--	---

Epson P-40

Der Drucker Epson P-40 ist wesentlich langsamer als die andern hier erwähnten. Um Graphiken zu erhalten, die auf den Druckerstreifen passen, müssen die Parameter «Breite» und «Länge» beide auf 0,4 gesetzt werden, falls «Senden an: Epson» gesetzt ist. Für englischsprachige Ausdrücke kann «Senden an: Seiko» verwendet werden; in diesem Fall müssen «Breite» und «Länge» beide auf 0,7 gesetzt werden, wobei wie in Abschnitt 6.1.2 gezeigt vorzugehen ist.

<p>OFF</p> <p>ON</p>	 <p>1 2 3 4 5 6 7 8</p>	<p>Konfiguration 713</p> <p><config></p> <p>> Drucker</p> <p>Senden an: s. oben</p> <p>> RS232-Einstellungen</p> <p>Baud Rate: 9600</p> <p>Data Bit: 8</p> <p>Stop Bit: 1</p> <p>Parität: keine</p> <p>Handshake: HWeinf</p>
----------------------	--	---

6.2 Anschluss eines Computers an die Schnittstelle RS 232C

Der Computer wird wie folgt mit dem pH-Meter 713 verbunden:

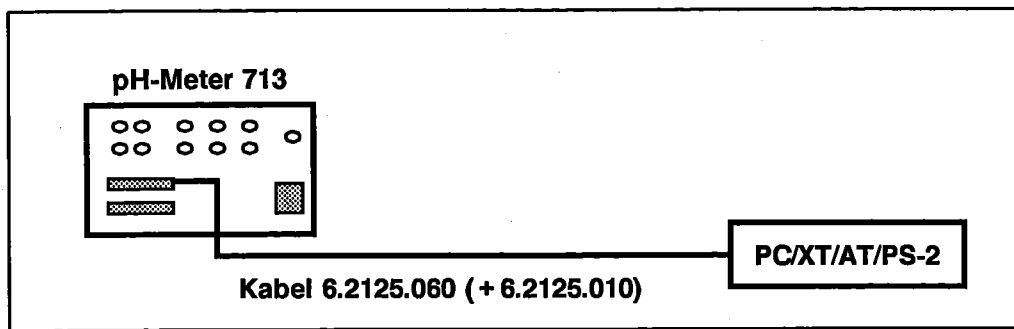


Abb. 6.2: Verbindung zwischen pH-Meter 713 und Computer.

Für den Anschluss von Computern des Typs IBM® AT und kompatiblen, welche mit einer 9poligen Steckerverbindung ausgerüstet sind, wird das Adapterkabel 6.2125.010 benötigt.

Die RS-232-Einstellungen, die am pH-Meter 713 vorzunehmen sind, hängen vom Steuerprogramm des Computers ab.

- 6.6008.010 PC-Programm VESUV 2.0 für die Übernahme von Messdaten auf einem PC. Benutzerdialog in Deutsch oder Englisch konfigurierbar. Daten von bis zu 8 Metrohm-Geräten können empfangen, als ASCII-Textdateien gespeichert und ausgedruckt werden.

6.3. Anwendungen des Analogausgangs

6.3.1 Anschluss eines Linienschreibers

Der Labograph 586 von Metrohm wird wie folgt an das pH-Meter 713 angeschlossen:

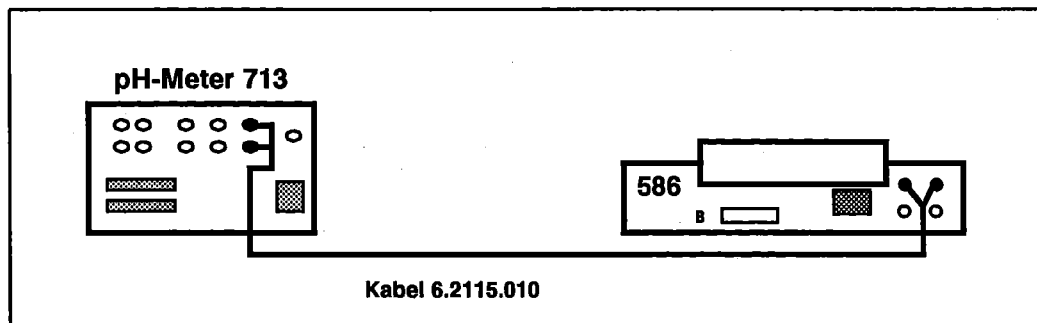


Abb. 6.3.1.1: Verbindung zwischen pH-Meter 713 und Labograph 586.

Anstelle des Labographen 586 können auch Laborschreiber anderer Hersteller angeschlossen werden.

Im pH-Modus kann entweder der pH-Wert oder die Temperatur auf den Analogausgang des pH-Meters 713 gebracht werden. Unter der Annahme, dass wir pH-Werte im Bereich pH = 3 ... 7 aufzeichnen wollen, kann der Schreiber vom pH-Meter 713 aus wie folgt «kalibriert» werden:

Taste	Anzeige (LCD)	Bemerkungen
		<param> mehrmals drücken ...
<param> ...	parameter >Analogausgang	
<enter>	Wahl:	pH pH, T
<enter>	Status:	Setzwert aus, ein, Setzwert. Mit <select> «Setzwert» wählen, um den Schreiber zu «kalibrieren». aus: 0 mV am Analogausgang. ein: Spannung am Analogausgang gemäss Messwert und Einstellungen.
<enter>	0 mV bei	5.000 pH -19.999 ... 19.999. «5», d.h. die Mitte des zu erfassenden pH-Bereichs, eintippen.
<enter>	1 V Ber.	4 pH -19.999 ... 19.999. «4» eintippen.
<enter>	Setzwert	XX.XXX pH «5» eintippen und <enter> drücken. Schreiber auf 0 V einstellen und Schreibstift genau auf die Mitte des Gesamtbereichs einstellen. Schreiber auf Bereich 1 V (1000 mV) einstellen. «3» eintippen und <enter> drücken. Der Schreibstift bewegt sich an die untere Grenze des Schreiberbereichs. «7» eintippen und <enter> drücken. Der Schreibstift bewegt sich an die obere Grenze des Schreiberbereichs. Beliebige Werte zwischen 3 und 7 eingeben und Verhalten des Schreibstiftes beobachten.
		«Kalibrierung» abrechnen mit ...

Taste	Anzeige (LCD)	Bemerkungen
<quit>	>Analogausgang	
<enter>	Wahl:	pH
<enter>	Status:	Setzwert
		Mit <select> «ein» wählen. Um auf Normalbetrieb des Analogausgangs umzuschalten, drückt man ...
<enter>	0 mV bei	5.000 pH
		Ausstieg durch zweimaliges Betätigen von <quit>; Aufzeichnung starten.

Weitere Beispiele mit dem gleichen Schreiberbereich, d.h. 1 V (1000 mV):

Aufzeichnung von pH-Werten zwischen 2 und 12:

0 mV bei 7.000 pH und
1 V Ber. 10.000 pH

Aufzeichnung von pH-Werten zwischen 8,500 und 9,500:

0 mV bei 9.000 pH und
1 V Ber. 1.000 pH

Durch Eingabe der entsprechenden Setzwerte können die obigen Einstellungen überprüft werden.

Das folgende Beispiel ist etwas komplizierter:

Das pH-Meter 713 ist so zu konfigurieren, das pH=3 am Analogausgang +0,250 V und pH=2 am Analogausgang -0,150 V ergibt.

In Abb. 6.3.1.2 ist die entsprechende Funktion skizziert und die zugehörigen Formeln werden angegeben. Es resultieren die folgenden Einstellungen:

0 mV bei 2.375 pH und
1 V Ber. 2.5 pH

Abb. 6.3.1.3 zeigt die Analogausgangs-Schaltung des pH-Meters 713.

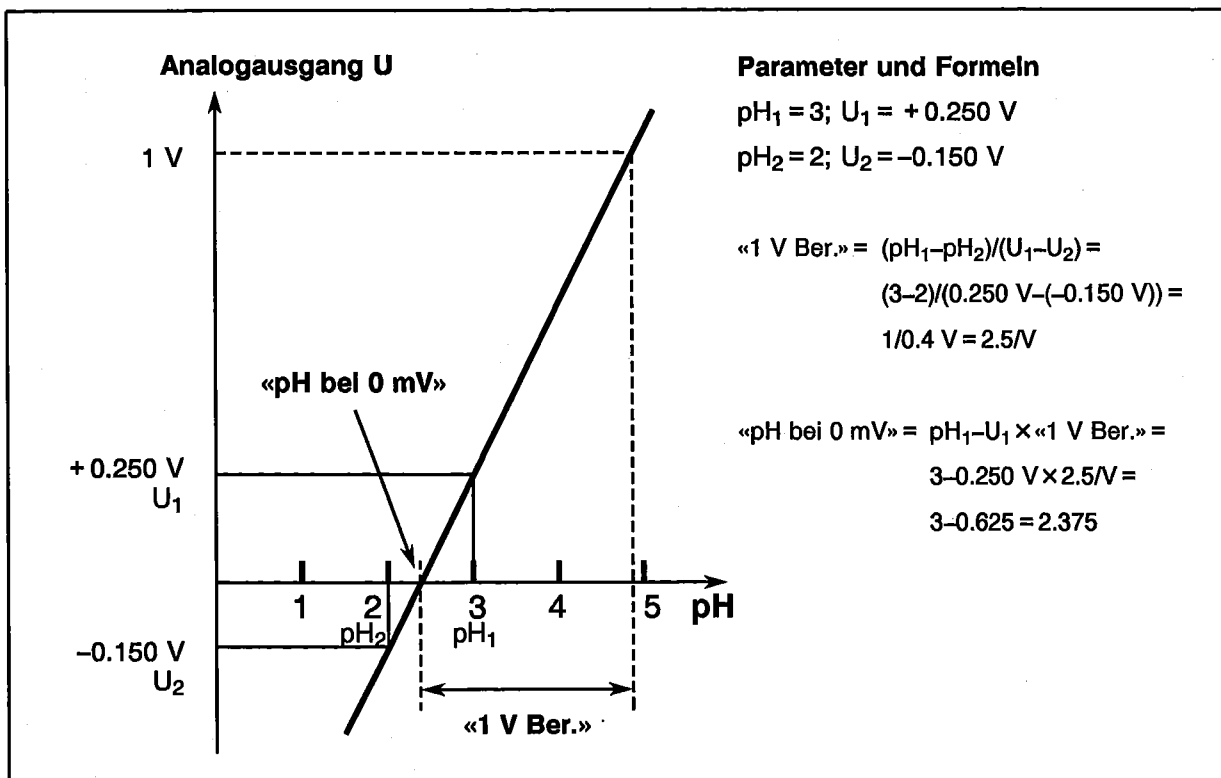
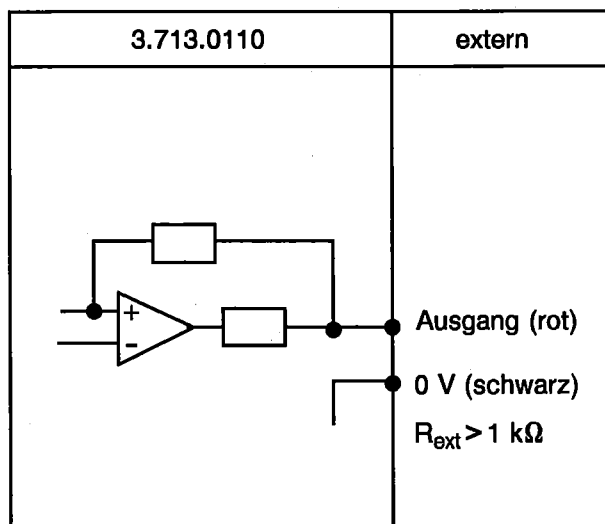


Abb. 6.3.1.2: Beispiel für Analogausgangs-Spannung als Funktion des pH-Wertes.



Spannungsbereich des Analogausgangs:
 -2000...2000 mV.
 Auflösung: 1 mV (12 bit).

Abb. 6.3.1.3: Analogausgangs-Schaltung des pH-Meters 713

6.3.2 Ausbau des pH-Meters 713 zum Combi-Titrator

Abb. 6.3.2.1 zeigt ein Beispiel für die Kabelverbindungen zwischen pH-Meter 713, Dosimat 665 und Impulsomat 614. Die benötigten Kabel sind eine Funktion der Anwendung. Dies wird aus Abb. 6.3.2.2 klar, wo das Combi-Titrator-Konzept erläutert und die für verschiedene Anwendungen erforderliche Ausrüstung gezeigt wird. Beim in Abb. 6.3.2.2 gezeigten Drucker handelt es sich um den Seiko DPU-411. Um andere Drucker an die Schnittstelle RS 232 des Dosimaten 665 anzuschliessen, sind die folgenden Kabel erforderlich:

Kabel 6.2124.070 für die Verbindung 665 – Citizen iDP 560 RS, Epson LX ..., LQ ..., FX ... und Kodak Diconix;

Kabel 6.2124.040 für die Verbindung 665 – Epson P-40 oder P-80.

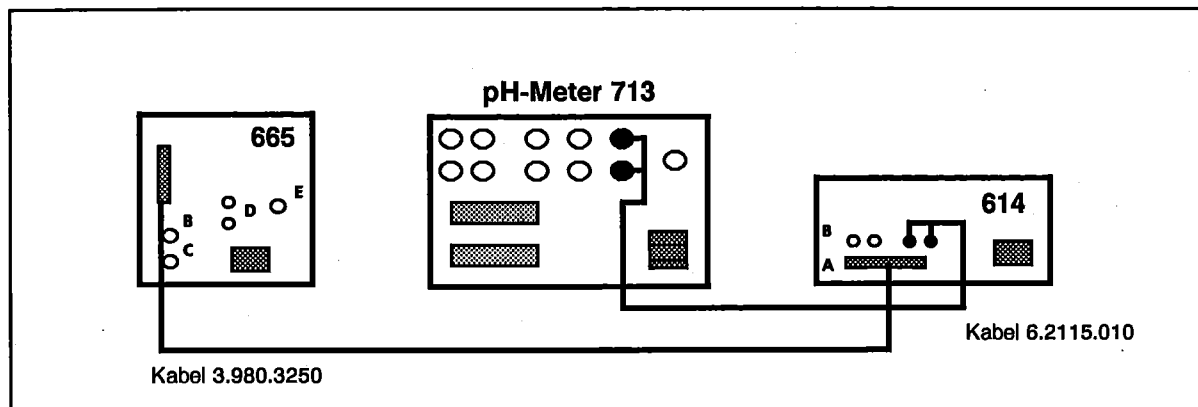


Fig. 6.3.2.1: Kabelverbindungen zwischen pH-Meter 713, Dosimat 665 und Impulsomat 614.

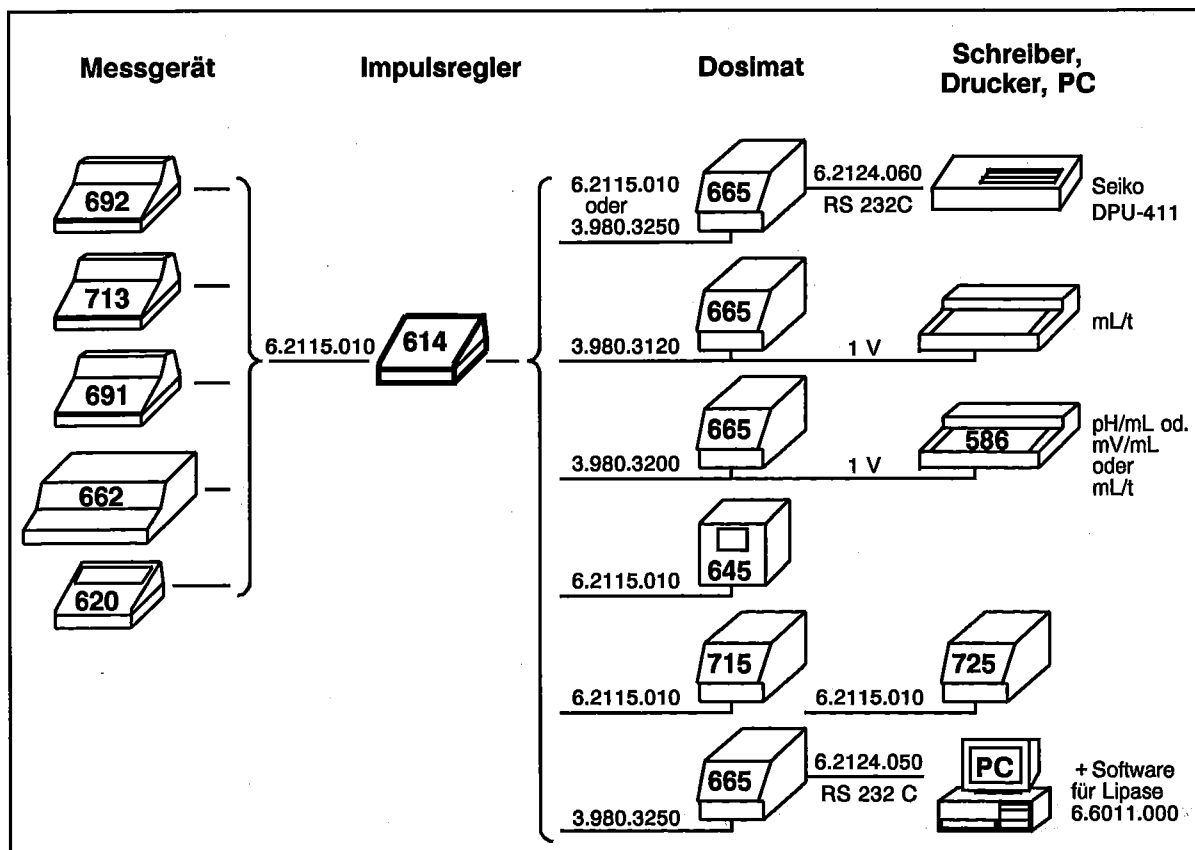


Abb. 6.3.2.2: Das Combi-Titrator-Konzept.

6.4 Anwendungen der «Remote»-I/O-Leitungen

6.4.1 Rührersteuerung via «Remote»-I/O-Leitungen

Die Rührer 622, 649 und 722 sowie der Titrierstand 727 können via das Kabel 6.2138.000 (Option) durch das pH-Meter 713 gesteuert werden. Die Zusammenschaltung wird in Abschnitt 4.1, Abb. 4.1 gezeigt.

Der Rührablauf wird am 713 pH-Meter wie folgt festgelegt:

Taste	Anzeige (LCD)		Einstellmöglichkeiten; Bemerkungen
<param >	parameter >Messparameter		
<enter >	Messeingang:	1	1, 2, diff.
<enter >	Elektr. Id:	XXXX	<enter > drücken, bis «Rührer» in der Anzeige erscheint:
<enter > ...	Rührer:	kontroll.	ein, kontroll., aus
<enter >	Vorrührpause	XXX s	Wartezeit vor Rührung, in Sekunden; 0...99 999 s.
<enter >	Rührzeit	XXX s	Rührzeit in Sekunden; 0...99 999 s.
<enter >	Nachrührpause	XXX s	Wartezeit nach Rührung, in Sekunden; 0...99 999 s.

Der so festgelegte Rührablauf wird während Kalibrierungen oder beim Drücken der <print>-Taste ausgelöst. Mit <print> muss, bevor der Ausdruck erfolgt, das «Druck-Kriterium» erfüllt sein, welches wie folgt eingestellt wird:

	config >Messwerte ausdrucken		
<enter >	Druck-Krit:	Drift (z.B.)	sofort, Zeit, Drift, aus (siehe Kapitel 3, <print>-Taste): Mit <select> wählen und mit <enter > bestätigen.

6.4.2 Anschluss eines Probenwechslers an die «Remote»-I/O-Leitungen

Die «Remote»-Buchse erlaubt nicht nur den Anschluss eines Probenwechslers, sondern zusätzliche Steuerfunktionen. Zur Steckerbelegung der «Remote»-Buchse siehe Anhang 5.

Der Probenwechsler wird wie unten gezeigt angeschlossen:

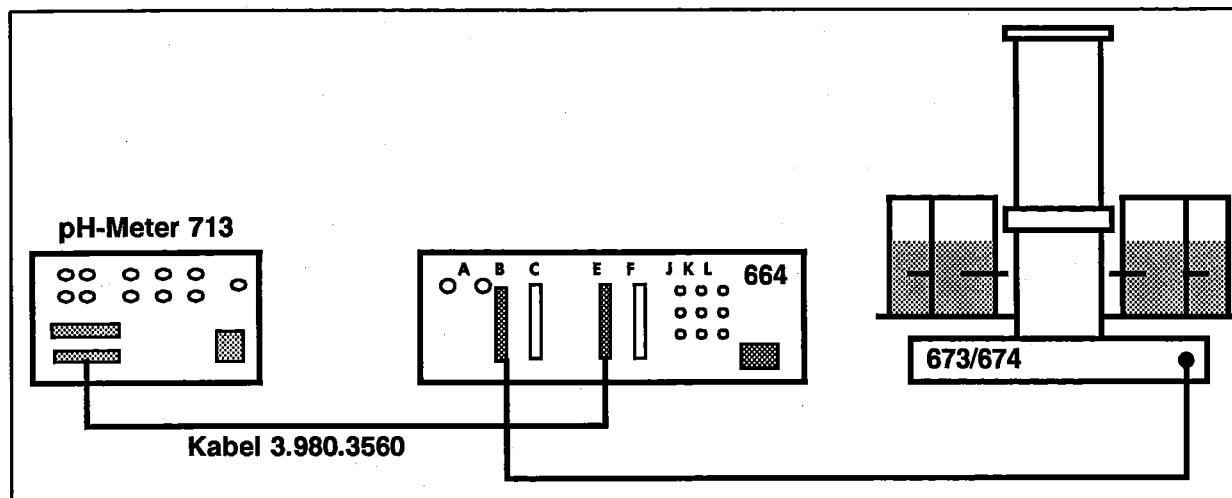


Abb. 6.4.2: Anschluss eines Probenwechslers.

6.4.3 Die Grenzwert-Funktion

Die Grenzwert-Funktion eröffnet eine grosse Zahl von Anwendungen des «Remote» Ausgangs. Die Steckerbelegung der «Remote»-Buchse wird in Anhang 5 gezeigt.

Als Beispiel nehmen wir an, dass der pH-Wert durch Regelung via die «Remote»-Buchse zwischen 7 und 9 gehalten werden soll. Dazu sind die folgenden Einstellungen nötig:

Taste	Anzeige (LCD)	Einstellmöglichkeiten;	Bemerkungen
<param>	parameter >Messparameter		<param> mehrmals drücken ...
<param> ...	parameter >Grenzwerte pH		
<enter>	Status:	ein	ein, aus; mit <select> «ein» wählen.
<enter>	o. Grenze	9 pH	-19.999 ... 19.999; «9» für die obere Grenze eintippen (pH = 9.000).
<enter>	o. Hyst.	0.020 pH	-19.999 ... 19.999; 0.020 = Standardwert für obere Hysterese.
<enter>	u. Grenze	7 pH	-19.999 ... 19.999; «7» eintippen (pH = 7.000).
<enter>	u. Hyst.	0.020 pH	-19.999 ... 19.999; 0.020 = Standardwert.
<enter>	parameter >Grenzwerte T		Ausstieg mit <quit>.

Die Abb. 6.4.3.1 und 6.4.3.2 zeigen schematisch die Wirkungsweise der Grenzwert-Funktion.

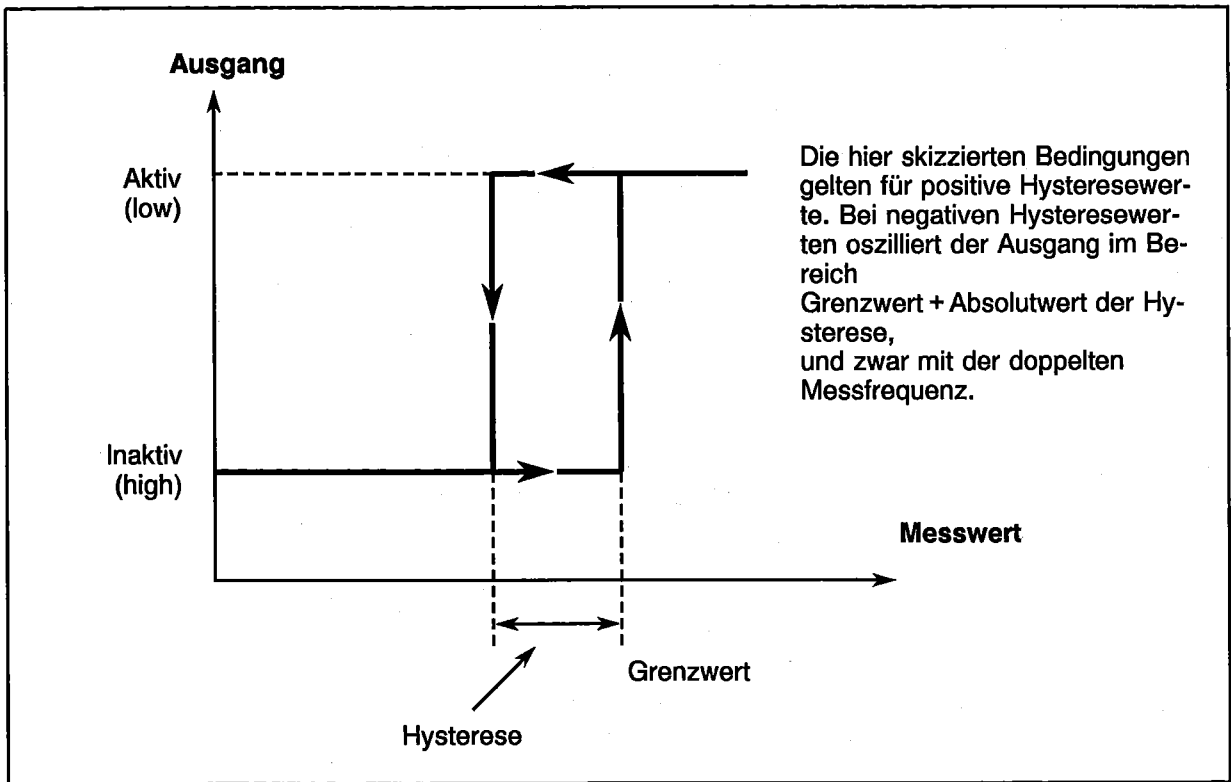


Abb. 6.4.3.1: Schema zur Grenzwert-Funktion.

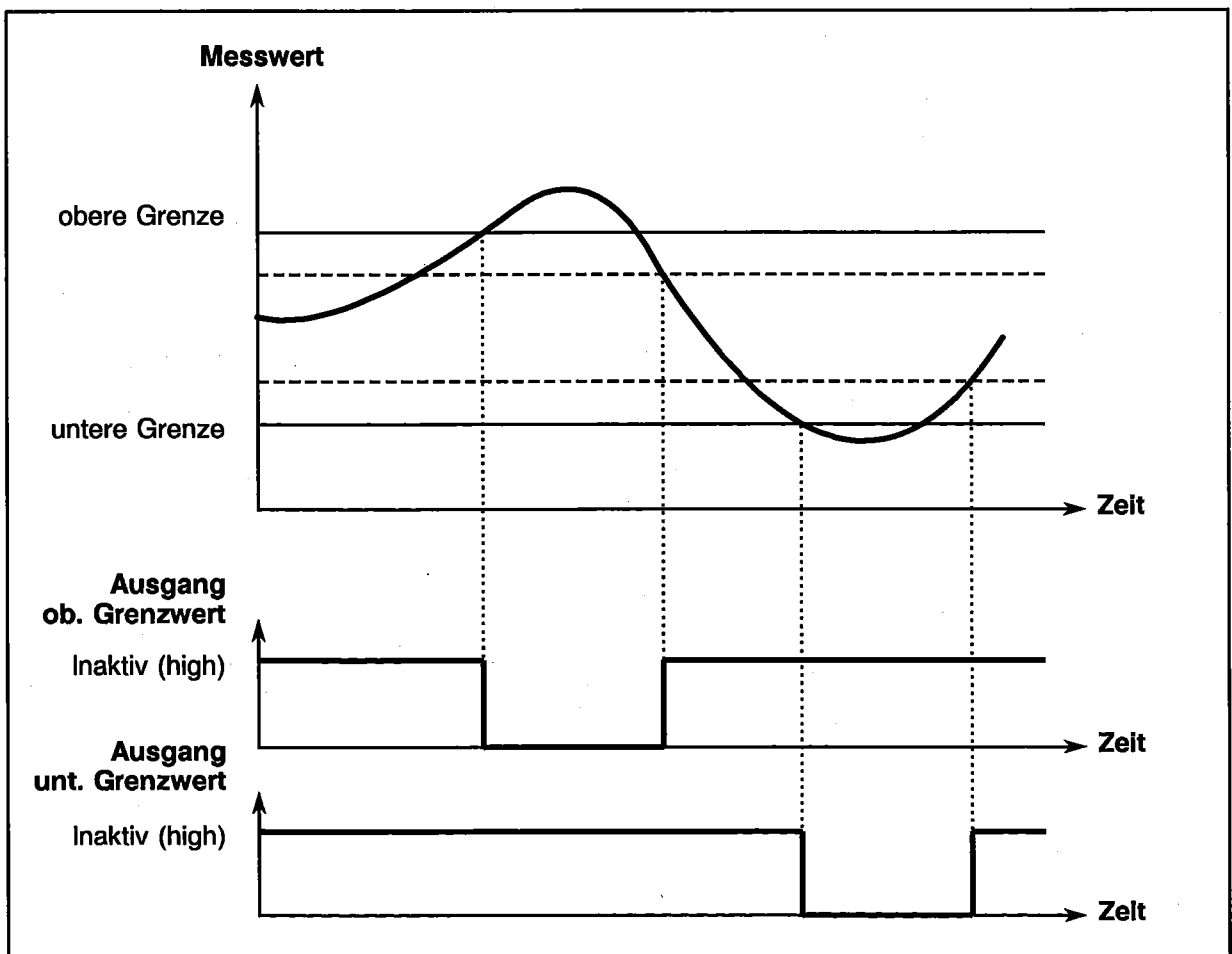


Abb. 6.4.3.2: «Remote»-Ausgänge als Funktion des Messwertes bei Anwendung der Grenzwert-Funktion.

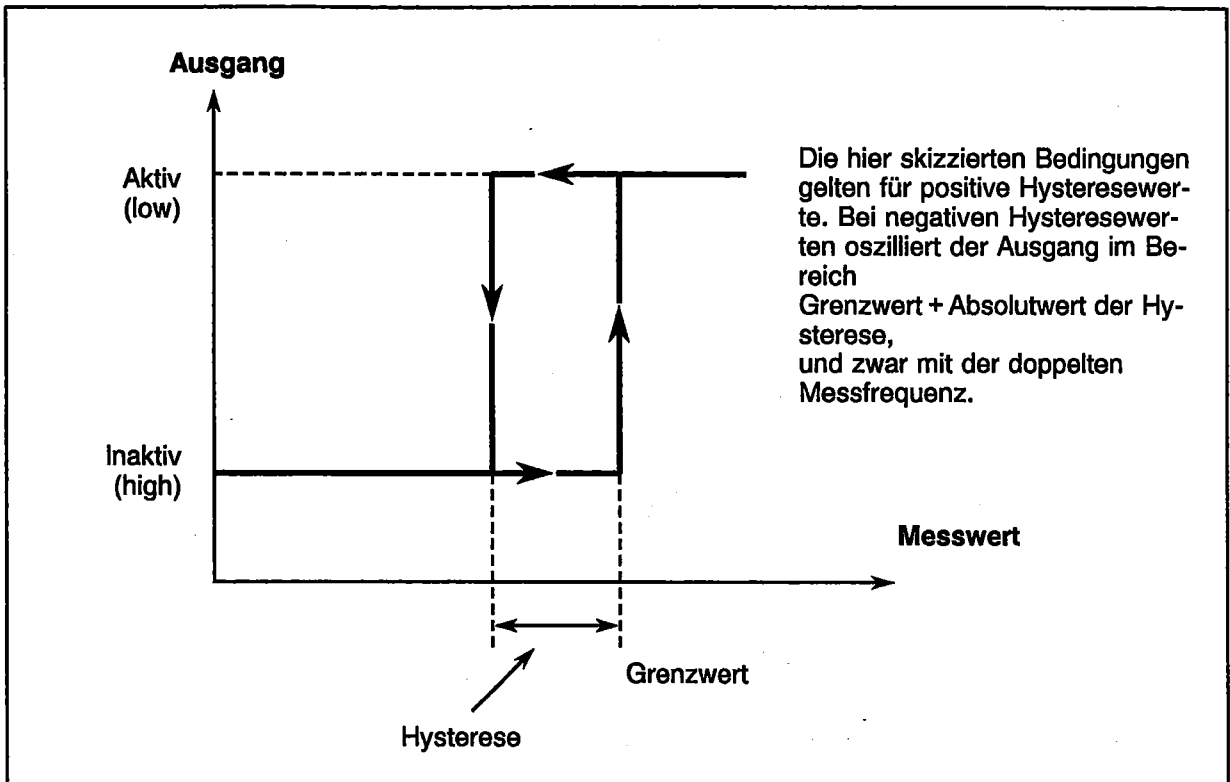


Abb. 6.4.3.1: Schema zur Grenzwert-Funktion.

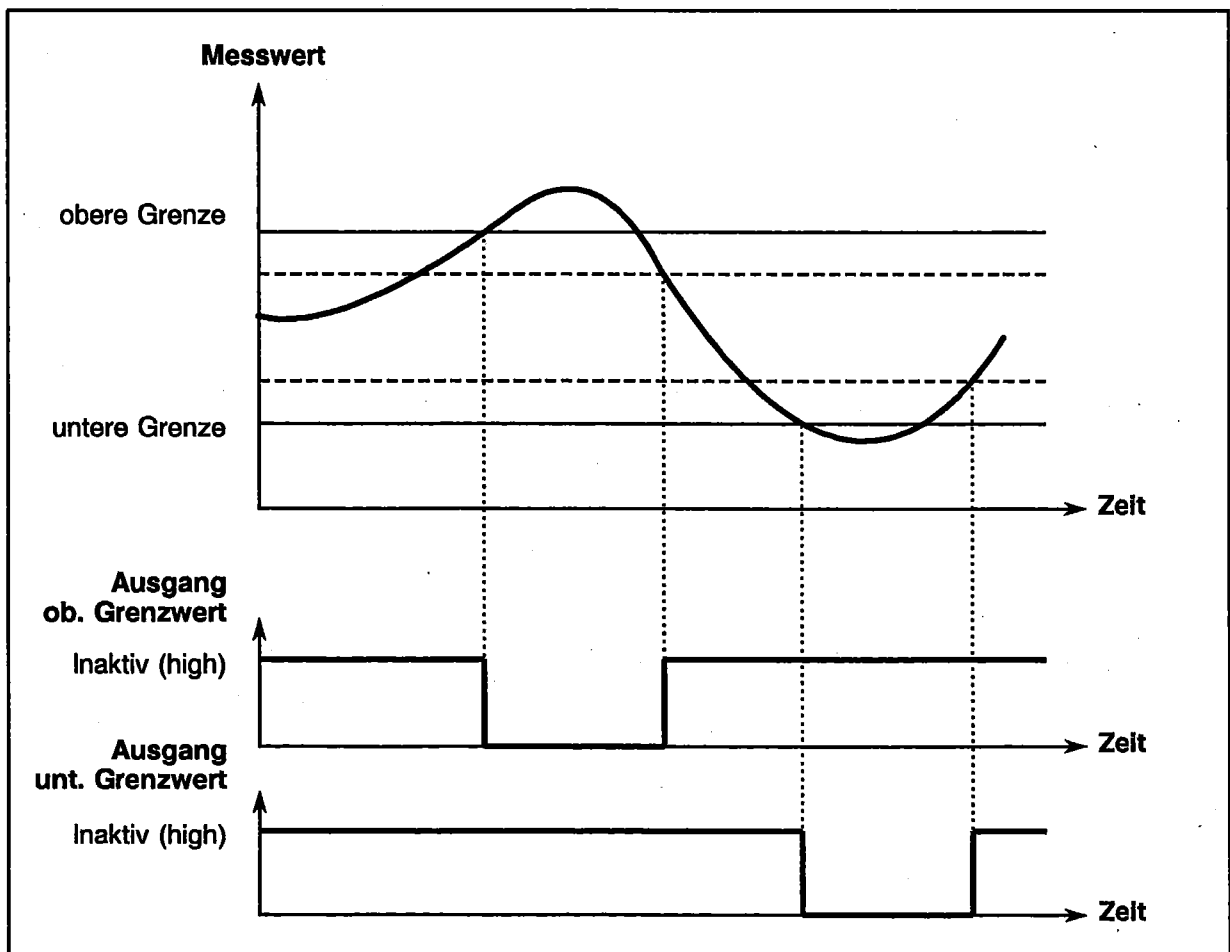


Abb. 6.4.3.2: «Remote»-Ausgänge als Funktion des Messwertes bei Anwendung der Grenzwert-Funktion.

7. Bedienung via Schnittstelle RS 232C

7.1 Allgemeine Regeln

Das pH-Meter 713 verfügt über eine umfangreiche Fernsteuerung, die eine volle Kontrolle des Gerätes via RS232-Schnittstelle erlaubt, d.h. das pH-Meter 713 kann Daten von einem externen Controller empfangen oder es kann Daten an einen externen Controller senden. Das pH-Meter 713 sendet als Abschluss eines angeforderten **Datenblocks** $2x C_R$ und L_F . Im Unterschied dazu heisst C_R und L_F Abschluss einer **Datenzelle**.

Der Controller schliesst seine Befehle immer mit C_R und L_F ab. Werden vom Controller mehr als ein Befehl auf einer Zeile gesendet, wird ein Strichpunkt (;) als Trennzeichen zwischen den einzelnen Befehlen benutzt.

Die Befehle sind logisch gruppiert und einfach zu verstehen. So muss z.B. für die Wahl des pH-Modus der Befehl

&Mode.Select "pH"

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

&M.S "pH"

Alle Grössen des pH-Meters 713 sind in Gruppen zusammengefasst. Die Eingaben für die Konfiguration befinden sich z.B. in der Gruppe

&Config

Die Gruppe "Config" enthält Untergruppen; z.B. für das Einstellen der RS-Schnittstellen-Parameter (RS Settings)

&Config.RSSet

Diese Untergruppe wiederum enthält die einzelnen Abfragen für die Einstellungen, z.B. die Abfrage für die Baud-Rate

&Config.RSSet.Baud

oder für die Einstellung der Parität

&Config.RSSet.Parity

Die Befehle sind hierarchisch strukturiert (Baumstruktur). Die Grössen, die in diesem Baum auftreten, werden im folgenden **Objekte** genannt. Die Baud-Rate ist ein Objekt, das mit dem Befehl

&Config.RSSet.Baud

aufgerufen wird.

Befindet man sich im Baum am gewünschten Ort, z.B. bei der Abfrage für die Baud-Rate, kann man den Wert des entsprechenden Objektes abfragen:

&Config.RSSet.Baud \$Q (Q für "Query").

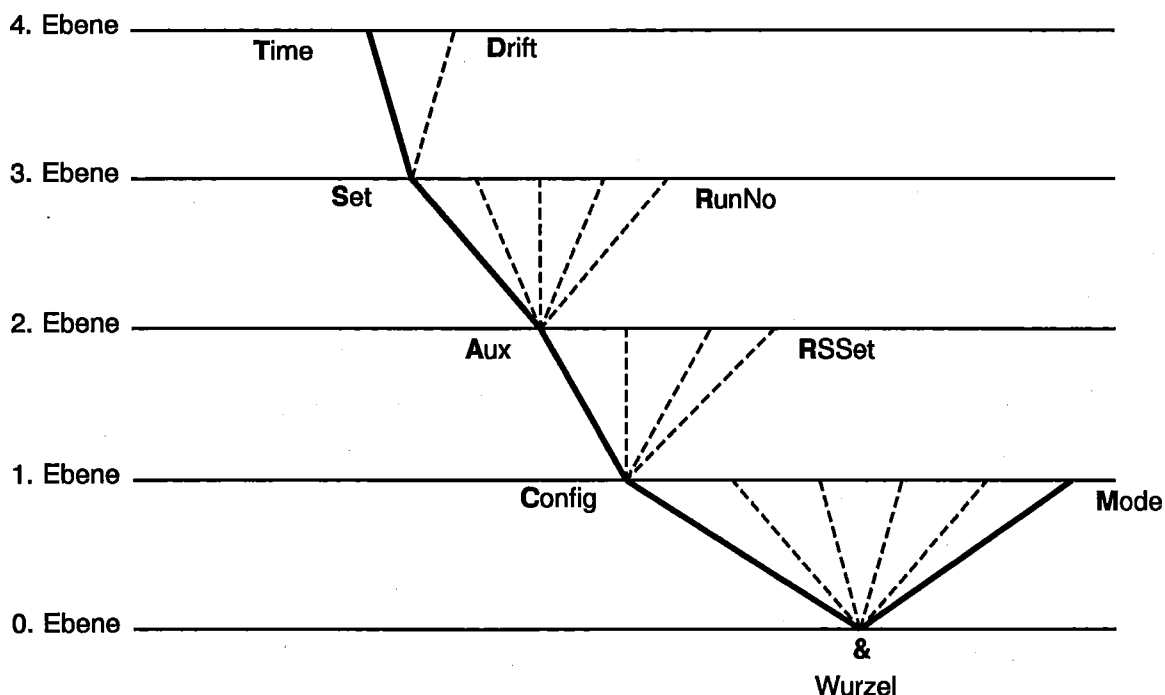
Die Frage '\$Q' löst am pH-Meter 713 die Ausgabe des Wertes aus, die Wertausgabe wird getriggert. Eingaben, die mit dem Zeichen '\$' eingeleitet werden, triggern etwas. Sie werden im folgenden **Trigger** genannt.

Werte von Objekten können aber nicht nur abgefragt, sondern auch geändert werden. Werte werden immer in Anführungszeichen (") eingegeben, z.B.

&Config.RSSet.Baud "9600"

7.2 Aufruf von Objekten

Alle Objekte des pH-Meters 713 sind hierarchisch gegliedert. Sie haben Baumstruktur. Ein Ausschnitt dieses Baumes ist unten dargestellt:



Regeln

- Die Wurzel des Baumes wird mit & bezeichnet.
- Für den Aufruf eines Objekts werden die Knoten (Ebenen) des Baumes mit einem Punkt (.) markiert.
- Für den Aufruf der Objekte genügen sovielen Buchstaben wie nötig sind, damit das Objekt eindeutig zugeordnet werden kann. Ist der Aufruf nicht eindeutig, wird in der Reihenfolge das erste Objekt erkannt.
- 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 24 ASCII-Zeichen enthalten. Zahlenwerte können bis zu 6 Ziffern, ein negatives Vorzeichen und einen Dezimalpunkt enthalten. Zahlen mit mehr als 6 Ziffern werden nicht akzeptiert; mehr als 4 Nachkommastellen werden gerundet. Bei Zahlen < 1 müssen vorlaufende Nullen eingegeben werden.
- Ohne Aufruf eines neuen Objekts bleibt das alte Objekt aktuell.
- Neue Objekte lassen sich relativ zum alten Objekt adressieren:
Ein vorlaufender Punkt führt im Baum einen Knoten **vorwärts**.
Mehr als ein vorlaufender Punkt führt im Baum einen Knoten **rückwärts**. n Knoten rückwärts brauchen n + 1 vorlaufende Punkte.
- Soll bis zur Wurzel zurückgesprungen werden, gibt man ein vorlaufendes & ein.

Beispiele

Aufruf der Uhrzeit:
&Config.Aux.Set.Time
 oder **&C.A.S.T**

&C.A.S.T
 oder **&c.a.s.t**

Eingabe von "08:10" für die Zeit
&C.A.S.T "08:10"

Korrekte Zahleneingaben:
"-31.2273"
"0.1"

nicht korrekte Eingaben:
"1,5" oder **" +3"** oder **".1"**

Eingabe einer andern Zeit:
"08:15"

Von der Wurzel zum Knoten 'Aux':
&C.A
 Vorwärts vom Knoten 'Aux' aus zu 'Set': **.S**

Sprung von 'Set' in den Knoten 'Aux' und Wahl des neuen Objekts an diesem Knoten 'Prog': **..P**
 Sprung vom Objekt 'Prog' über den Knoten 'Aux' zum Knoten 'Config' und zum neuen Knoten 'RSSet': **...R**

Wechsel vom Knoten 'RSSet' über die Wurzel in den Knoten 'Mode': **&M**

7.3 Trigger

Trigger lösen am pH-Meter 713 eine Aktion aus, z.B. Starten eines Ablaufs oder Senden von Daten. Trigger werden mit dem Einleitungszeichen \$ markiert.

Folgende Trigger sind möglich:

\$G	Start:	Startet Prozesse, z.B. Start der Kalibrierung oder Einstellen der RS232-Schnittstellen-Parameter
\$S	Stop:	Stoppt Prozesse, z.B. Kalibrierung
\$D	Detaillierte Info:	Dient zum Abfragen der detaillierten Zustandsmeldungen
\$Q	Query:	Dient zum Abfragen aller Information vom aktuellen Knoten im Baum aufwärts bis und mit den Werten
\$Q.P	Path:	Dient zum Abfragen des Pfades von der Wurzel des Baumes bis zum aktuellen Knoten
\$U	qUit:	Dient zum Abbrechen des Datenflusses vom pH-Meter 713, z.B. nach \$Q

Die Trigger \$G und \$S sind an bestimmte Objekte geknüpft, siehe Abschnitt 7.2

Die anderen Trigger hingegen können immer und an allen Orten des Objekt-Baumes angewendet werden.

Beispiele:

Abfrage des Wertes der Baud-Rate: **&Config.RSSet.Baud \$Q**

Abfrage aller Werte des Knotens 'RSSet': **&Config.RSSet \$Q**

Abfrage des Pfades des Knotens 'RSSet': **&Config.RSSet \$Q.P**

Starten der Kalibrierung: **&Mode.pH.Cal \$G**

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

7.4 Zustände und Fehlermeldungen

Pro Abfrage (\$D) gibt es nur eine Zustandsmeldung.

Der Hauptprozess ist die im Vordergrund laufende Messung. Die Messung des Hauptprozesses muss nicht gestartet werden. Das Gerät ist bereit. Der globale Zustand ist dann \$R. Das «Rührermakro» wird auch im Messmodus gestartet. Sein globaler Zustand ist \$G.

Neben den obigen Hauptprozessen gibt es andere: pH-Kalibrierung, Elektrodentest. Ihre Statusmeldungen erscheinen nur, wenn diese Prozesse im Vordergrund laufen. Sobald sie abgeschlossen sind, ist wieder der Zustand des Hauptprozesses aktiv.

7.4.1 Zustände

Zustände des globalen \$G

Der Zustand \$G erscheint, wenn ein Prozess aktiv gestartet wurde.

\$G.Mode.pH	.Stirrer:	Abwarten der Rührzeiten während Messung.
	.Cal.Inac:	Am Anfang der Kalibrierung.
	.Stirrer:	Kalibrierung, Abwarten der Rührzeiten.
	.Req.Temp1:	Abfrage Temperatur.
	.Meas.TempX:	Temperaturmessung in Puffer X.
	.Meas.BufX:	Kalibrierung, Messung Puffer X.
	.Req.BufX:	Abfrage pH von Puffer X.
	.Data:	Anzeige von Daten, Ausgabe von Daten.
	.EITest .Inac:	Am Anfang des Elektrodentests.
	.Req.TempX:	Abfrage X. Temperatur.
	.Meas.BufX:	Durchführung X. Messung.
	.Req.BufX:	Warten auf X. Puffer.
	.Meas.IncX:	Messung X. Inkrement.
	.Data:	Datenausgabe.

\$G.Mode.U.Stirrer: Abwarten der Rührzeiten während Messung.

\$G.Mode.T.Stirrer: Abwarten der Rührzeiten während Messung.

\$G.Mode.Ipol.Stirrer: Abwarten der Rührzeiten während Messung.

Zustände des globalen \$R

Der Prozess wurde normal abgeschlossen oder ist noch nicht aktiv gestartet worden.

\$R.Mode.pH	.Drift:	Messung im pH-Modus, Driftkriterium nicht erfüllt.
	.DriftOK:	Driftkriterium erfüllt.
\$R.Mode.U	.Drift:	Messung im U-Modus, Driftkriterium nicht erfüllt.
	.DriftOK:	Driftkriterium erfüllt.
\$R.Mode.T	.Drift:	Messung im T-Modus, Driftkriterium nicht erfüllt.
	.DriftOK:	Driftkriterium erfüllt.
\$R.Mode.Ipol	.Drift:	Messung im I _{pol} -Modus, Driftkriterium nicht erfüllt.
	.DriftOK:	Driftkriterium erfüllt.

Zustände des globalen \$\$

Der Prozess ist wegen eines Fehlers, der \$S... erzeugt, willkürlich gestoppt worden. Der Zustand, aus dem der Prozess gestoppt wurde, wird angegeben. Beispiel:

\$S.Mode.XX.Drift(OK) Messung via RS 232 gestoppt.

7.4.2 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen werden auf Zustandsanfrage am Ende der Zustandsmeldung gesandt; sie sind durch einen Strichpunkt «;» abgetrennt. Beispiel: \$R.Mode.lpol;E22.

Gewisse Fehler unterbrechen den laufenden Prozess; die entsprechenden Fehlermeldungen sind durch «*» markiert.

Die Fehlernummern gelten für alle Metrohmgeräte, deren Programm eine Baumstruktur aufweist. Die Fehlernummern eines gegebenen Instruments weisen deshalb Lücken auf. Wenn Sie verschiedene Metrohmgeräte an Ihren Computer anschliessen, können Sie *eine* Tabelle mit Fehlernummern und deren Bedeutung aufsetzen.

Fehler	Ausstieg
E21 Elektrode prüfen, Kurzschluss.	Fehler beheben oder Modus wechseln.
E22 Elektrode prüfen, Unterbruch (pol. Elektroden).	Fehler beheben oder Modus wechseln.
E26 Manueller Stopp.	\$G, \$S oder Modus wechseln.
E28 Falscher Objektaufruf.	Pfad korrigieren.
E29 Falscher Wert.	Richtiger Wert oder neuer Pfad.
E30 Falscher Trigger.	Richtiger Trigger oder neuer Pfad.
E31 Anweisung ist im aktiven Zustand nicht möglich.	Anweisung im Grundzustand wiederholen.
RS-Empfangsfehler	
E36 Parität.	< quit > drücken und prüfen, ob Einstellungen an beiden Geräten gleich.
E37 Stopp Bit.	< quit > drücken und prüfen, ob Einstellungen an beiden Geräten gleich.
E38 Überlauf. Mindestens 1 Zeichen konnte nicht gelesen werden.	< quit > .
E39 Der interne Empfangspuffer des pH-Meters 713 ist überlaufen.	< quit > .
RS-Sendefehler	
E40 DSR = OFF. Handshake mehr als 1 s nicht befriedigt.	< quit > . Empfänger eingeschaltet und bereit?
E41 DCD = ON. Handshake mehr als 1 s nicht befriedigt.	< quit > . Empfänger eingeschaltet und bereit?
E42 CTS = OFF. Handshake mehr als 1 s nicht befriedigt.	< quit > . Empfänger eingeschaltet und bereit?
E43 Senden des pH-Meters 713 wurde mit XOFF während mindestens 3 s unterbrochen.	XON senden oder < quit > .
E44 Die RS-232-Parameter sind nicht mehr für beide Geräte gleich.	Neu einstellen.
E45 Der Empfangspuffer des pH-Meters 713 enthält eine unvollständige Anweisung (L _F fehlt). 713 kann deshalb nicht mehr senden.	L _F senden oder < quit > .
E120* Messbereichsüberschreitung.	Fehler beheben oder Modus wechseln. Im laufenden Prozess: \$G.
E135* Temperaturfühler prüfen.	Fehler beheben oder Modus wechseln.
E136* Gleicher Puffer.	\$S oder \$G.
E137 XXX Bytes fehlen (während Methodenspeicherung).	Neue Anweisung.
E138* Puffer nicht definiert.	\$S oder \$G.
E139* Pufferzuordnung nicht möglich.	\$S oder \$G.
E140* Delta T > 2 °C.	\$S oder \$G.
E141* Kalibrierdaten weisen extreme Werte auf.	\$S oder \$G.
E142* Elektrodentest nicht bestanden.	\$S oder Modus wechseln.
E148* Puffer für Elektrodentest ungeeignet.	\$S oder Modus wechseln.

7.5 Fernsteuerbefehle

7.5.1 Definition der «Makros»

Diese «Makros» werden im folgenden nicht mehr detailliert aufgeführt (Standardwerte **fett**)

Deltamessung

«.Delta» bedeutet

.Delta	\$G	Aktuellen Messwert übernehmen
.Status	ON/meas/ OFF	ein/aus oder Messwert anbieten
.Reference	Hängt vom Messwert ab	Messwert oder fester Wert

Grenzwerte

«.Grenzwertmakro» bedeutet

.Status	ON/ OFF	ein/aus; mit «aus» stehen die Leitungen zur Verfügung
.UpperLim	Hängt vom Messwert ab	Oberer Grenzwert
.UHysteresis	Hängt vom Messwert ab	Hysterese für oberen Grenzwert
.LowerLim	Hängt vom Messwert ab	Unterer Grenzwert
.LHysteresis	Hängt vom Messwert ab	Hysterese für unteren Grenzwert

Analogausgang

«.Analogausgangsmakro» bedeutet

.Status	ON , OFF, preset	
.Zero	Hängt vom Messwert ab	Messwert für Analogsignal = 0 mV
.Range	Hängt vom Messwert ab	Bereich für Analogbereich = 1 V
.PresetValue	Hängt vom Messwert ab	Setzen eines festen Wertes

Rührer

«.Rührer» bedeutet

.Status	ON, control, OFF	Dieses Makro wird mit «print» oder &Config.PrintMeasVal \$G gestartet. ON: ständige Rührung; OFF: keine Rührung; control: gesteuerte Rührung
.PreStirTime	0 ... 99999	Wartezeit vor Rührung in Sekunden
.StirTime	0 ... 99999	Rührzeit in Sekunden
.PostStirTime	0 ... 99999	Wartezeit nach Rührung in Sekunden

7.5.2 Gerätebaum-Struktur

«Makros» entsprechend Definitionen im vorangehenden Abschnitt.

Anweisung	Eingabebereich Standardwerte fett	Bedeutung
&Mode		
.Select	pH, T, U, Ipol	Eingabe des Modus
.pH		
.Cal	\$G, \$S	Start oder Stopp Cal-Modus
.EITest	\$G, \$S	Start oder Stopp Elektrodentest
.MeasPara		
.MeasInput	1, 2, diff	
.ElectrodeId	8 ASCII	Elektrodenbezeichnung
.Drift	0.005... 0.05 ...9.999	pH-Drift in 1/min
.Temperature	-999.9... 25.0 ...999.9	Messtemperatur
.MethodId	Read only	Methodenbezeichnung
«Delta»		Makro
«Rührer»		Makro
.CalPara		
.CalTemp	0.0... 25.0 ...99.9	Kalibriertemperatur
.Drift	0.1... 0.5 ...9.9	Drift in mV/min
.Report	full, short, OFF	Kalibrierreport
.Buffer		
.Number	1... 2 ...9	Anzahl Puffer für die Kalibrierung
.Type	Metrohm , NIST, DIN, Fisher, Merck, Ciba, Ingold, Beckman, Radiometer, special, own, mixed	Wahl der Pufferreihe
.Special		Spezialpuffer
.1		1. Spezialpuffer
.Val	0... ± 19.999	pH-Wert
:		
.n		
.Own		Definition eigener Puffer
.1		1. Puffer
.1		Temperatur Nr. 1; 0 °C
.Val	0... ± 19.999	pH-Wert bei 0 °C
.2		Temperatur Nr. 2; 5 °C
:		
.20		Temperatur Nr. 20; 95 °C
.2		2. Puffer
:		
.5		Maximal 5 Puffer
.Mixed		Gemischte Pufferreihe
.1		1. Puffer
.Select	Met X, NIST X, DIN X, Fis X, Mer X, Cib X, Ing X, z.B. Met 9 = Metrohm-Puffer pH = 9. Bec X, Rad X, own X	Wahl des Puffers, X = Pufferbezeichnung;
:		
.5		Maximal 5 Puffer
.UOffset	\$G	Übernahme des Messwertes
.Status	ON, meas, OFF	Status von UOffset. meas = Vorbereitung für Messwert
.Value	0... ± 1999.9	Messwert oder fester Wert
.EITestPara		Parameter für Elektrodentest
.Temperature	0... 25.0 ...99.9	Temperatur
.Report	full, short OFF	Report
.AnalogOutput		
.Select	pH, T	Zuordnung

.pH			
	«.Analogausgangsmakro»		
.T			
	«.Analogausgangsmakro»		
.LimitspH			
	«.Grenzwertmakro»		
.LimitsT			
	«.Grenzwertmakro»		
.U			
.MeasPara			
	.MeasInput	1, 2, diff	
	.Electrodeld	8 ASCII	
	.Drift	0.5...1...999.9, OFF	Driftlimite in mV/min
	.Methodld	Read only	Methodenbezeichnung
	«.Delta»		Makro
	«.Rührer»		Makro
.AnalogOutput			
	«.Analogausgangsmakro»		
.Limits			
	«.Grenzwertmakro»		
.T			
.MeasPara			
	.Electrodeld	8 ASCII	
	.Drift	0.5...1...999.9, OFF	Driftlimite in °C/min oder °F/min
	.Methodld	Read only	Methodenbezeichnung
	«.Delta»		Makro
	«.Rührer»		Makro
.AnalogOutput			
	«.Analogausgangsmakro»		
.Limits			
	«.Grenzwertmakro»		
.Ipol			
.MeasPara			
	.Electrodeld	8 ASCII	
	.Drift	0.5...1...999.9, OFF	Driftlimite in mV/min
	.Current	-127...1...127	Polarizerstrom in µA
	.Methodld	Read only	Methodenbezeichnung
	«.Delta»		Makro
	«.Rührer»		Makro
.AnalogOutput			
	«.Analogausgangsmakro»		
.Limits			
	«.Grenzwertmakro»		

&UserMeth		Anwendermethoden
	.FreeMemory	Read only
	.Recall	\$G
	.Name	n ASCII
	.Store	\$G
	.Name	n ASCII
	.Delete	\$G
	.Name	n ASCII
	.DeleteAll	\$G
		Freie Speicherkapazität
		Methode aufrufen
		Methodenbezeichnung
		Methode speichern
		Methodenbezeichnung
		Methode löschen
		Methodenbezeichnung
		Alle Methoden löschen

&Config

.Aux		
.LastDigit	ON, OFF	Letzte Stelle der Anzeige
.Language	english, deutsch, francais, español	Wahl der Sprache für manuelle Bedienung; Fernbedienungssprache: nur Englisch
.Set		
.Date	XX-XX-XX	Setzt Datum und Zeit Format: JJ-MM-DD
.Time	XX:XX:XX	HH:MM:SS; 24-h-Format
.TempUnit	C, F	Temperatureinheit °C oder °F
.RunNo	0...999, OFF	Probenummer
.DevName	8 ASCII	Gerätebezeichnung
.Prog	Read only	Programmversion
.Printer		
.CharSet	Epson, Seiko, IBM, Citizen	Wahl des Druckertyps
.PrintHead	once, always, OFF	Druckkopf einmal, immer, nie
.DateTime	ON, OFF	Datum und Zeit für Druckkopf
.Id1	16 ASCII	Zusätzliche Bezeichnung für Druckkopf
.Id2	16 ASCII	Zusätzliche Bezeichnung für Druckkopf
.PrintMeasVal	\$G, \$S	Senden/drucken (wie <print>-Taste)
.PrintCrit	drift, OFF, Immediate, time	Druckkriterium für Messwert
.Time		
.Interval	0.08...4...99999	Zeitintervall für das Senden, in Sekunden
.StopTime	1...999999, OFF	Nach Ablauf wird EOD gesendet
.DateTime	ON, OFF	Datum und Zeit für Messwert
.RSSet		
.Baud	Value	\$G setzt RS-232-Parameter Baudrate, Standardwert 9600
.Data bit	7, 8	Datenlänge
.Stop bit	1, 2	Stoppbits
.Parity	even, odd, none	Parität
.Handsh	HWf, HWs, SWchar, SWline, none	Handshake
(.RSControl		Dieser Knoten ist bei Bedienung via RS 232 nicht sichtbar)

&Info

.Report		
.Select	\$G, \$S user memory, calib, config, param, el. test, all	\$G sendet formatierte Reports Wahl der Reportart
.pHCalData		
.ElectrodeId	Read only	Daten der pH-Kalibrierung Elektrodenbezeichnung
.Slope	0.001...1...9.999	Steilheit
.pHas	0...7...99.999	Asymmetrie-pH
.CalTemp	Read only	Kalibrierungstemperatur
.DateTime	Read only	Datum und Zeit der Kalibrierung
.Variance	Read only	Statistikparameter
.MeasInput	Read only	Messeingang
.BufferType	Read only	Pufferreihe
.NoBuffer	Read only	Anzahl für die Kalibrierung verwendete Puffer
.CalTab		Puffertabelle
.Select	original, delete n, reset cal	
.DeleteN	1...9	Messung mit Puffer N löschen
.MeasData		
.1		Abfrage Messwerte Puffer 1
.pH	Read only	Nominaler pH-Wert
.U	Read only	Gemessene Spannung

.dpH	Read only	Aus Regressionsanalyse berechnete Abweichung
.2		Puffer 2
.EITestData		Elektrodentestdaten
.Electrodeld	Read only	Elektrodenbezeichnung
.Temp	Read only	Temperatur
.DateTime	Read only	Datum und Zeit des Tests
.MeasInput	Read only	Messeingang
.Message	Read only	Resultat des Elektrodentests
.ActualInfo		
.Inputs		
.Status	Read only	Status der Leitungen in Byteform
.Change	Read only	Änderung des Status der Leitungen seit «Clear», in Byteform. Beispiel: 1 0 0 0 1 0 0 0 7 6 5 4 3 2 1 0
.Clear	\$G	Dezimalausgabe: "136" Löscht «Change»-Byte
.Outputs		
.Status	Read only	Status der Leitungen in Byteform
.Change	Read only	Änderungen seit «Clear»
.Clear	\$G	Löscht «Change»-Byte
.MeasValue		Messwert
.Primary	Read only	Primärer Messwert
.Secondary	Read only	Sekundärer Messwert
.Display		\$Q sendet ganze Anzeige
.Value	Numerical value	Hauptanzeige; Messwert
.Unit	Unit	Hauptanzeige; Einheit
.Ind		Indikatoren in Byteform 7 6 5 4 3 2 1 Ref Slpe pH _{as} Cal D1ta Drft Ip1
.L1	24 ASCII	Ausgabe: dezimal LCD-Zeile 1
.L2	24 ASCII	LCD-Zeile 2
.Assembly		
.CycleTime	Read only	Messzyklus in Sekunden

&Assembly

.Meas		Messung
.Status	ON, OFF	Messung ein oder aus
.Outputs		Zuordnung der Ausgangsleitungen der «Remote»-Buchse
.SmpIX	ON, OFF	Probenwechsler-Zuordnung; mit «OFF» sind die I/O-Eingänge inaktiv
.AutoEOD	ON, OFF	Automatische Ausgabe des EOD-Signals am Ende der Bestimmung → Fortschaltimpulse für Probenwechsler
.SetLines	\$G	Leitungen setzen
.L1	active, inactive, pulse, OFF	
:		
.L8	24 ASCII	
.ResetLines	\$G	Alle Leitungen ausschalten

&Setup		
.IdReport	ON, OFF	Reportbezeichnung ein/aus Mit Drucker: keine Reportbezeichnung
.Keycode	ON, OFF	Sendet den Code der betätigten Tasten #XX
.Trace	ON, OFF	Gerät sendet Pfad und Wert bei Änderungen &XXX"XXX"
.Lock		
.Keyboard	ON, OFF	Alle Tasten sperren
.Config	ON, OFF	<config>-Taste sperren
.Parameter	ON, OFF	<param>-Taste sperren
.Cal	ON, OFF	<cal>-Taste sperren
.UserMeth		
.Recall	ON, OFF	<methods>-Taste: «laden» sperren
.Store	ON, OFF	<methods>-Taste: «speichern» sperren
.Delete	ON, OFF	<methods>-Taste: «löschen» sperren
.CalData	ON, OFF	<cal. data>-Taste sperren
.Mode	ON, OFF	<mode>-Taste sperren
.ElTest	ON, OFF	<el. test>-Taste sperren
.Display	ON, OFF	Anzeige wird nicht mehr vom 713 bedient
.AutoInfo		
Automatische Meldung, wenn Zustand ändert		
.Message		
Definition der Meldung. Volle Meldung: Leerschlag!Gerätebez. "angespr. Knoten" Datum Zeit; z.B., 1713pHM".G;.E;.!" 92-09-24 16:33:09		
.DateTime	ON, OFF	Datum und Zeit des Auftretens
.P	ON, OFF	PowerOn: Netz eingeschaltet
.G	ON, OFF	Ablauf wurde gestartet
.R	ON, OFF	Ready
.S	ON, OFF	Gerät wurde gestoppt
.E	ON, OFF	Fehler
.Re	ON, OFF	Gerät im "request"-Modus
.D	ON, OFF	DriftOk: Driftbedingung erfüllt
.I	ON, OFF	Input: Änderung bei Inputs
.O	ON, OFF	Output: Änderung bei Outputs
.InputAssign		
.pH	0...1...15	pH-Modus
.T	0...2...15	T-Modus
.U	0...3...15	U-Modus
.Ipol	0...4...15	I _{pol} -Modus
.pHcal	0...5...15	Start pH-Kalibrierung
.ElTest	0...6...15	Start Elektrodentest
.Enter	0...15	<enter>-Taste
.TMeas		
.Cycles	3...9...9999, OFF	Temperatur Messung im pH-Modus: jeder n. Zyklus
.Graphics		
.Grid	ON, OFF	Netz über Graphik
.Frame	ON, OFF	Rahmen um Graphik
.Recorder		
.Right	0.4...0.8...1	Breite der Graphik
.Feed	0.4...1.0	Länge der Graphik

&Diagnose

		Eintritt ins Diagnoseprogramm
.Init	\$G	stoppt Messung
.Select	Value	Standardwerte setzen
		Wert: ActMode, Modes, Setup,
		Config, Assembly, All
.RamTest	\$G	RAM-Test starten
.PolarizerTest	\$G	Polarizertest starten
.PlasmaTest	\$G, \$S	Plasmaanzeigetest
.LcdTest	\$G, \$S	LCD-Test
.IoTest	\$G, \$S	Input/Output-Test
.RSTest	\$G, \$S	RS-232-Schnittstellentest
.KeyTest	\$G, \$S	Tastaturtest
.SimulateKey	0...23	Simuliert Tastendruck
.Adjust	\$G, \$S	Abgleichdaten setzen
.Report	ON, OFF	Abgleichreport
.PowerOn	\$G	Simulation Netz ein

7.6 Eigenschaften der Schnittstelle RS 232C

7.6.1 Datenübertragungsprotokoll

Das pH-Meter 713 ist als DEE (Datenendeinrichtung, englisch DTE: Data Terminal Equipment) konfiguriert.

Die RS232-Schnittstelle weist folgende technische Daten auf:

Datenschnittstelle gemäss Standard RS 232C	
Baudraten:	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600
Handshake:	Software- oder Hardware-Handshake (siehe Abschnitt 7.6.2)
Data Bit:	7 oder 8 Bit
Parität:	gerade, ungerade oder keine
Stoppbit:	1 oder 2
max. Zeilenlänge:	80 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

Start	7 oder 8 Daten Bit	Paritäts Bit	1 oder 2 Stopp Bit
-------	--------------------	--------------	--------------------

Für Zusammenschaltungen des pH-Meters 713 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).

7.6.2 Handshake

Software-Handshake, SWChar

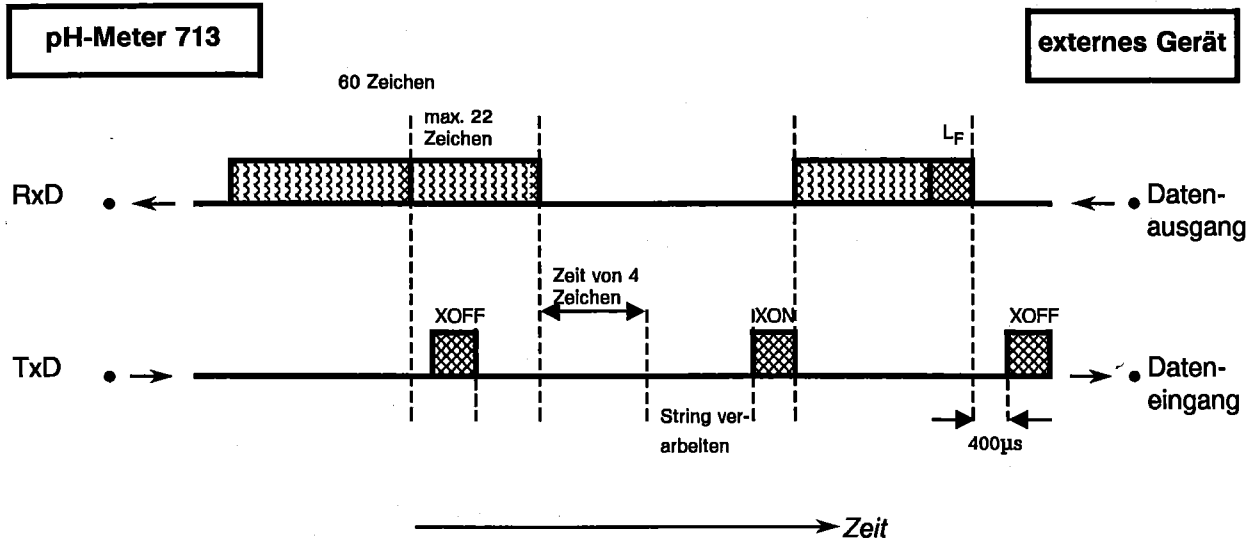
Handshake-Eingänge am pH-Meter 713 (CTS, DSR, DCD) werden nicht geprüft.
Handshake-Ausgänge (DTR, RTS) werden vom pH-Meter 713 gesetzt.

Sobald ein L_F erkannt wird, sendet das pH-Meter 713 XOFF. Nach diesem Zeitpunkt kann es noch 6 Zeichen empfangen und zwischenspeichern.

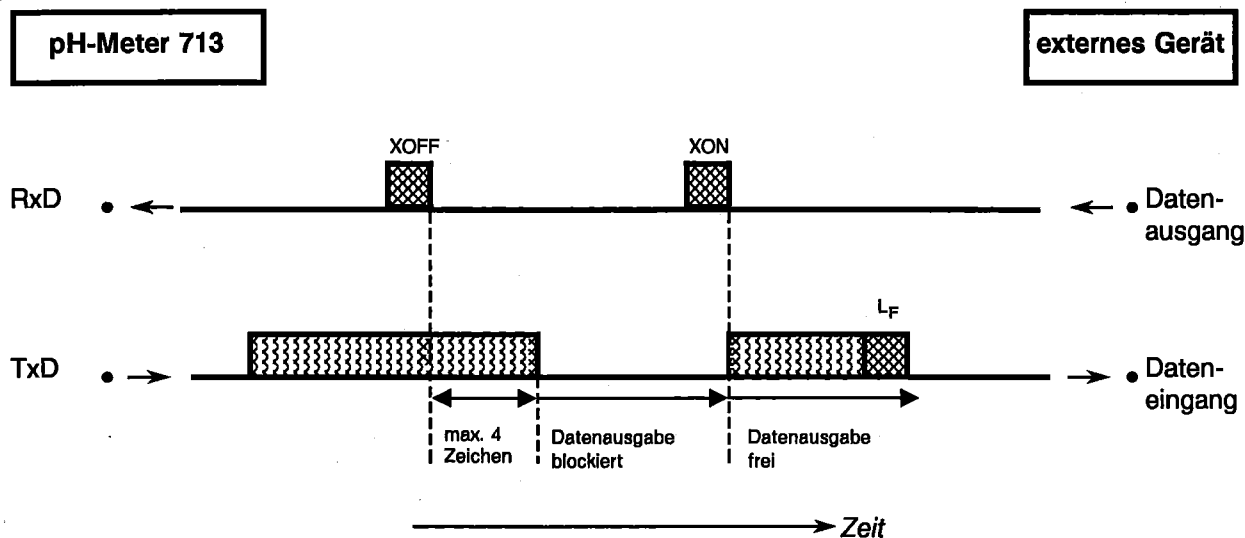
Das pH-Meter 713 sendet aber auch XOFF, wenn sein Eingangspuffer 60 Zeichen enthält. Nach diesem Zeitpunkt kann es noch maximal 22 Zeichen (inkl. L_F) empfangen.

Wird die Übertragung für die Zeit von 4 Zeichen unterbrochen, nachdem das pH-Meter 713 XOFF gesendet hat, so wird die vorher empfangene Zeichenkette verarbeitet, auch wenn kein L_F gesendet wurde.

pH-Meter 713 als Empfänger:



pH-Meter 713 als Sender:

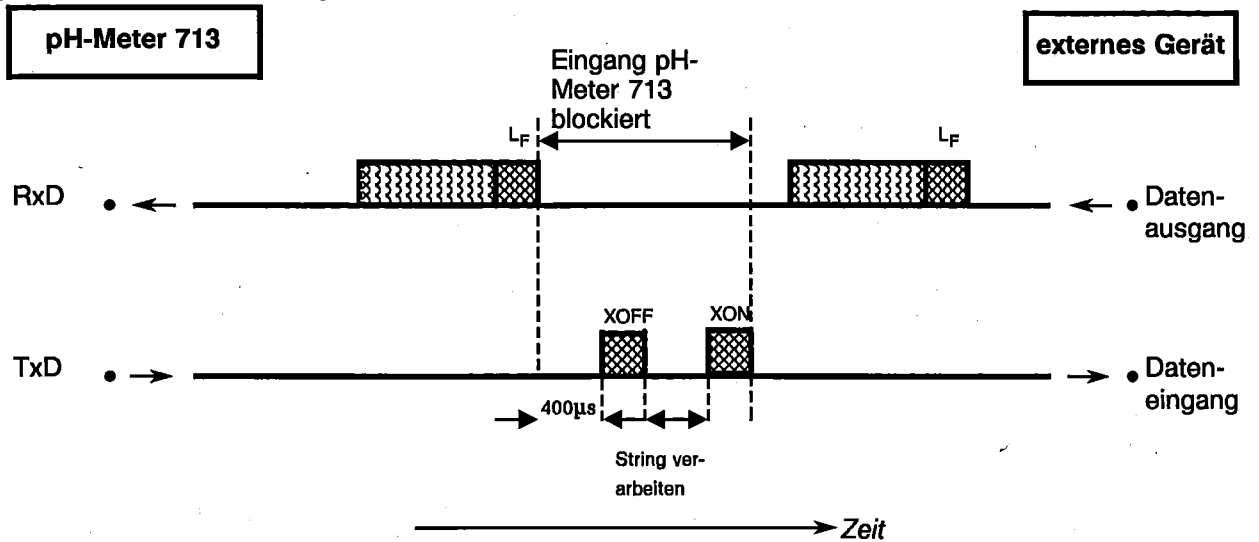


Software-Handshake, SWZelle

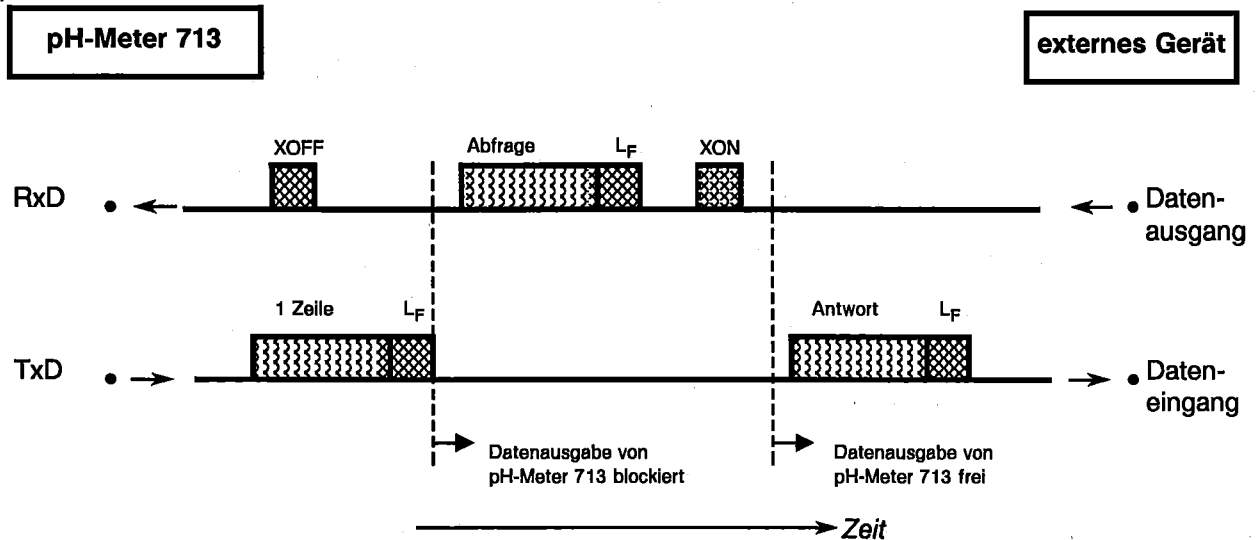
Handshake-Eingänge am pH-Meter 713 (CTS, DSR, DCD) werden nicht geprüft.
Handshake-Ausgänge (DTR, RTS) werden vom pH-Meter 713 gesetzt.

Das pH-Meter 713 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 713 XOFF. Nach diesem Zeitpunkt kann es noch maximal 6 Zeichen empfangen und zwischenspeichern. Die zuvor gesendete Zeichenkette wird nun vom pH-Meter 713 verarbeitet. Danach sendet das pH-Meter 713 XON und ist wieder bereit zum Empfangen.

pH-Meter 713 als Empfänger:



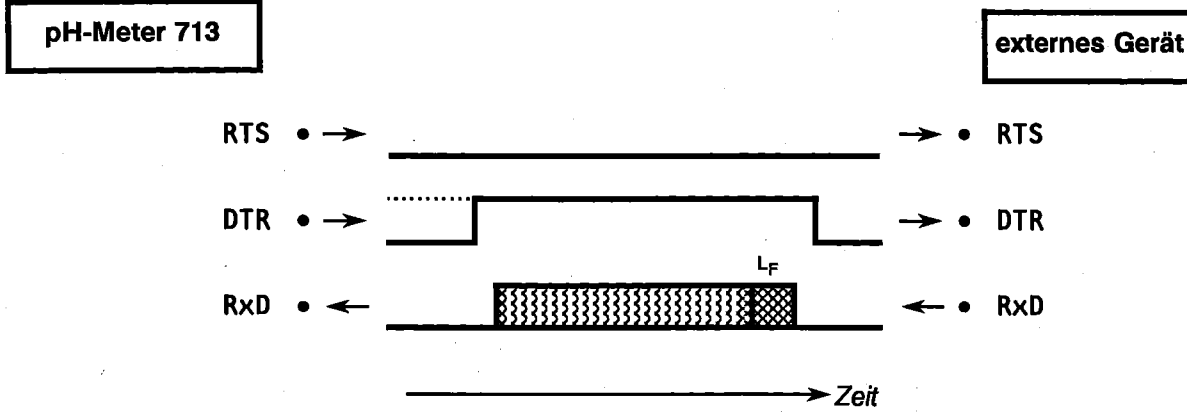
pH-Meter 713 als Sender:



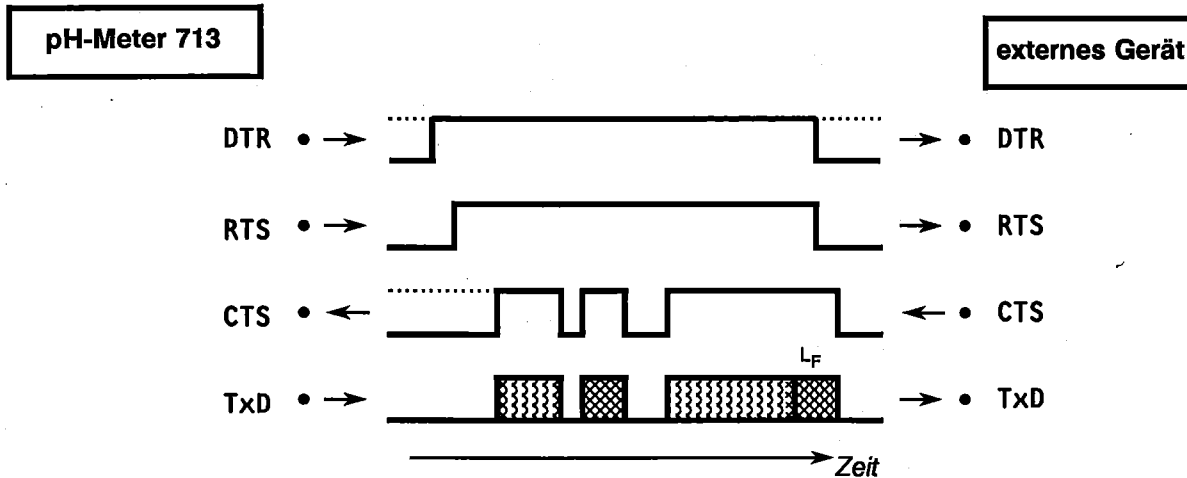
Vom externen Gerät aus kann das Senden des pH-Meters 713 mit XOFF gestoppt werden. Das pH-Meter 713 sendet nach dem Empfang von XOFF die begonnene Zeile fertig. Wenn die Datenausgabe während mehr als 3 s durch XOFF blockiert wird, erscheint E43 in der Anzeige.

Hardware-Handshake, HW einf

pH-Meter 713 als Empfänger:



pH-Meter 713 als Sender:

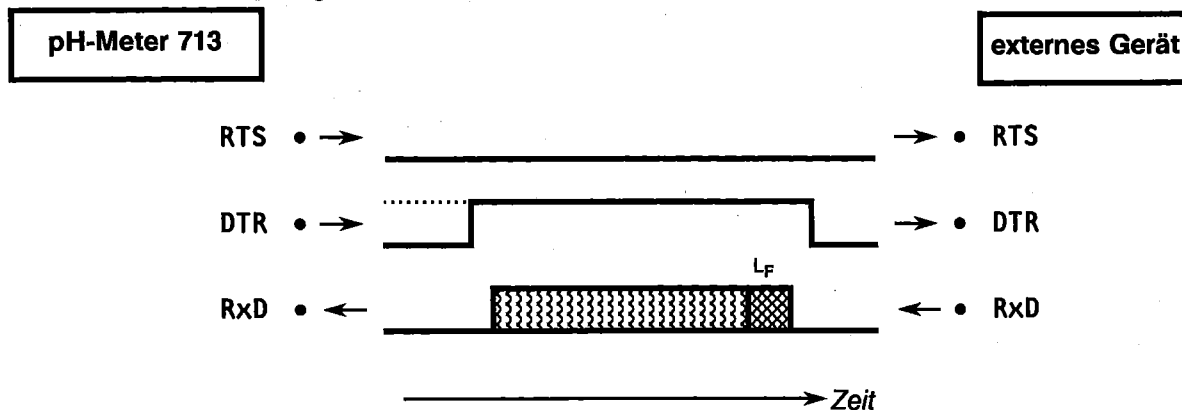


Der Datenfluss kann durch Desaktivierung der CTS-Leitung unterbrochen werden.

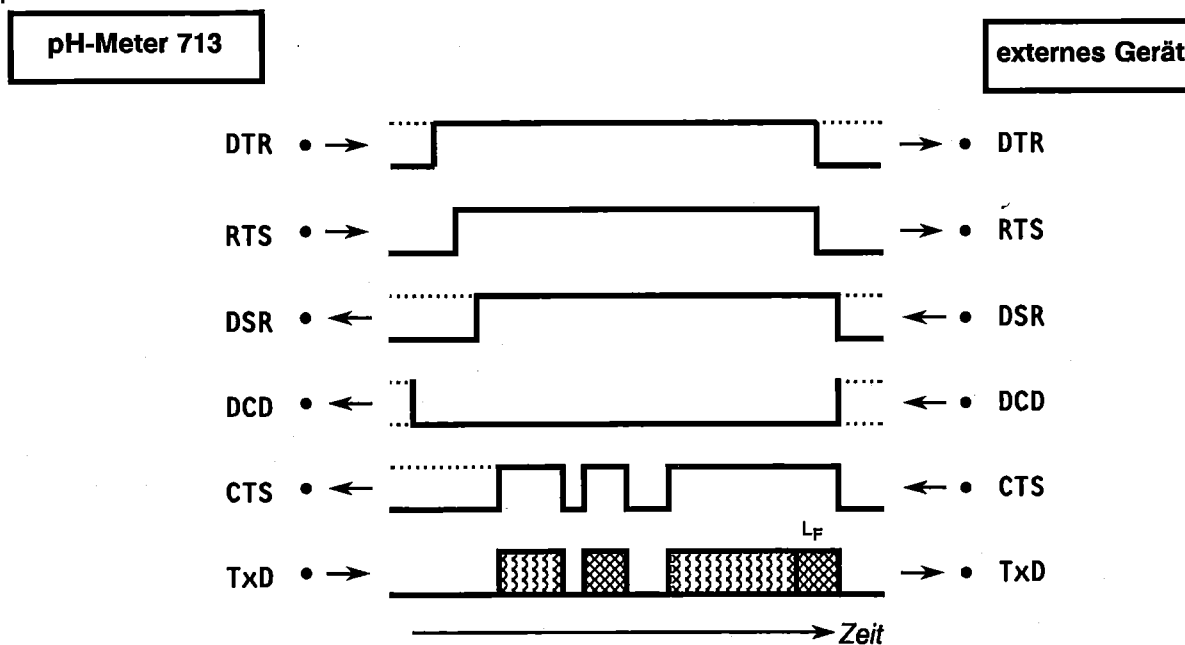
Hardware-Handshake, HW voll

Alle Handshake-Eingänge am pH-Meter 713 werden geprüft, Handshake-Ausgänge gesetzt.

pH-Meter 713 als Empfänger:

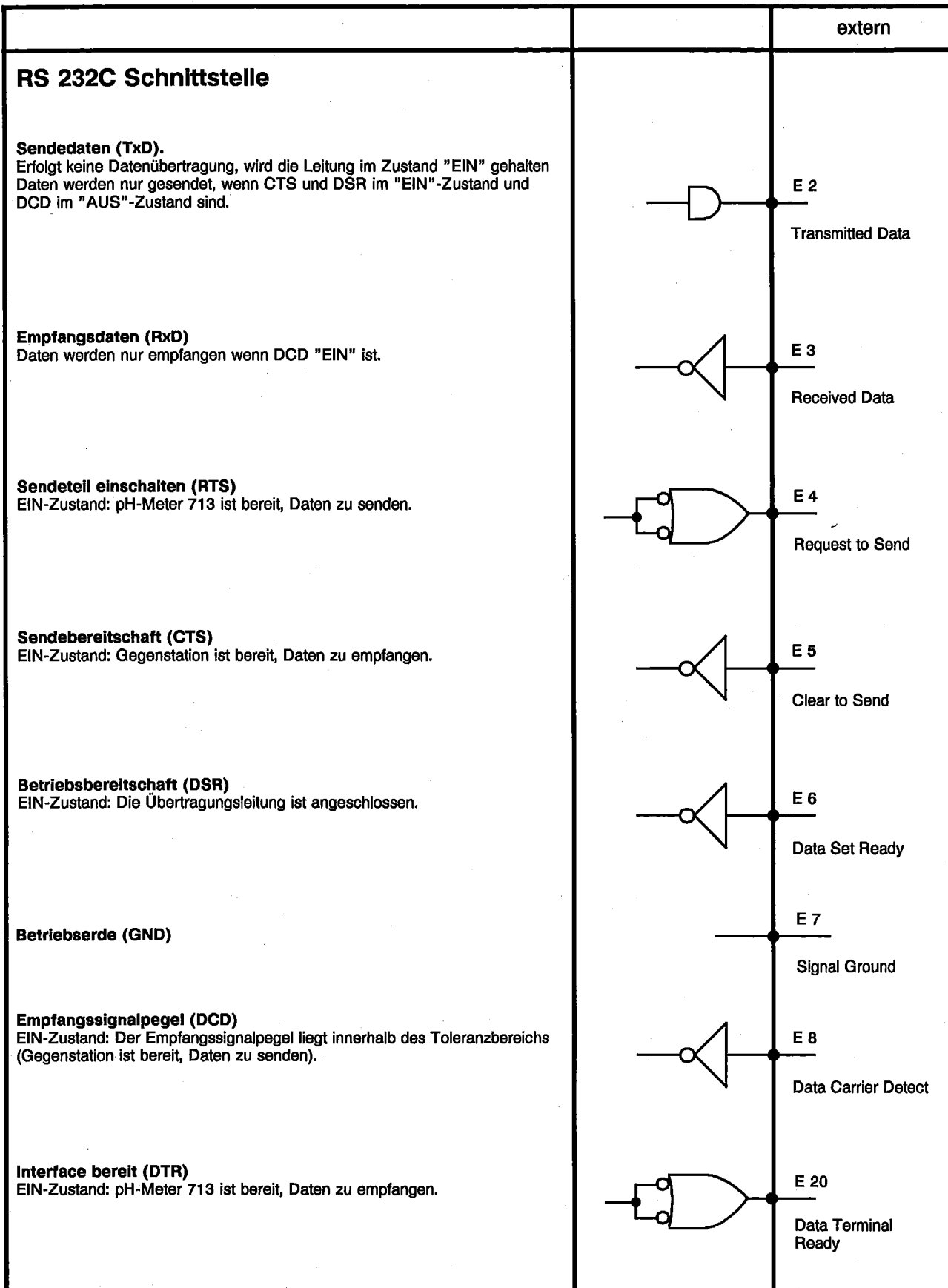


pH-Meter 713 als Sender:



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

7.6.3 Steckerbelegung



7.7 Fehlerbehebung

Problem	Fragen für Gegenmassnahmen
<p>Auf einem angeschlossenen Drucker können keine Zeichen empfangen werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sind die Geräte eingeschaltet und die Verbindungskabel richtig eingesteckt? - Ist der Drucker auf «on-line» gestellt? - Sind Baudrate, Datenbit und Parität bei beiden Geräten gleich eingestellt? - Ist der Handshake richtig eingestellt? <p>Wenn alles ok scheint, versuchen Sie mittels <report>-Taste einen Report auszudrucken. Wird dieser richtig ausgedruckt, prüfen Sie, ob für den betreffenden Ablauf (Kalibrierung, Elektrodentest) überhaupt ein Report definiert ist.</p>
<p>Es findet keine Datenübertragung statt und in der Anzeige des pH-Meters 713 steht eine Fehlermeldung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - RS error 40-42: Sendefehler. Ist das benutzte Kabel richtig verdrahtet und eingesteckt? Ist der Drucker eingeschaltet und auf «on-line» gestellt? - RS error 43: Datenausgabe des pH-Meters 713 während mehr als 3 s durch XOFF blockiert. - RS error 36-39: Empfangsfehler. Sind die RS-232-Datenübertragungsparameter bei beiden Geräten gleich eingestellt?
<p>Die empfangenen Zeichen sind verstümmelt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sind Data Bit und Parität bei beiden Geräten gleich eingestellt? - Ist die Baudrate bei beiden Geräten gleich eingestellt? - Ist der richtige Drucker gewählt? - Der Datentransfer wurde während eines Kurvenausdruckes hardwaremässig unterbrochen. Verbindungen wieder erstellen, Drucker aus-/einschalten.
<p>Die Kurve wird nicht richtig ausgedruckt. Andere Reports sind ok.</p>	<p>Für den Kurvenausdruck ist ein Handshake nötig.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ist Ihr Kabel richtig verdrahtet? (Der DTR des Druckers muss mit dem CTS des pH-Meters 713 verdrahtet sein.) - Stellen Sie am pH-Meter 713 den Handshake auf «HWeinf». Der Drucker muss so konfiguriert werden, dass sein DTR gesetzt wird (meist mit DIP-Schaltern).

pH-Meter 713 – wichtigste Tasten und Einstellungen

<Taste>; Anzeige (LCD)	Bemerkungen	Eingabebereich (Standardwerte fett)
<mode>	1. Wahl des Modus. 2. Bringt Geräteprogramm zum Ausgangspunkt zurück.	pH, °C, mV, mV/pol
<select>	Wahl der Eingabe bei Dialogpositionen, die mit Doppelpunkt (:) markiert sind, z.B. «Dialog:», «Messeingang:» usw.	
<clear>	Löscht angezeigte Parameterwerte und Variablen.	
<quit>	Erlaubt den Austritt aus rollenden Abfragen, Druckvorgängen, Rührzeiten und gewissen Fehlermeldungen; führt zurück zur nächsthöheren Programmebene.	
<enter>	Bestätigung von bestehenden Parameter-einstellungen oder Eingabe von eingetippten, in der Anzeige erscheinenden Parameterwerten.	
<config>	Gerätekonfiguration; die Dialogpositionen sind vom Modus unabhängig.	
>Verschiedenes		
Letzte Stelle:	Letzte Dezimalstelle ein oder aus.	ein, aus.
Dialog:	Dialogsprache.	english, deutsch, français, español.
Datum	Datum im JJ-MM-TT-Format.	
Zeit	Zeit in HH:MM:SS.	24-h-Format, z.B. 14:07:51
Temp. Einheit:	Wahl der Temperatureinheit.	C, F (°C, °F).
Probenummer		0...999, aus.
Gerätebezeichnung	Bezeichnung des pH-Meters 713 für den Aufruf via RS 232C.	8 ASCII-Zeichen. (Tasten <←>, <→>).
Programm	Bezeichnung der installierten Programmversion (keine Eingabe möglich).	

<Taste>; Anzeige (LCD)	Bemerkungen	Eingabebereich (Standardwerte fett)
<param>	Parametereinstellungen. Die Dialogpositionen hängen vom Modus ab; das Untenstehende gilt für den pH-Modus .	
>Messparameter Messeingang:		1, 2, diff. 1: Eingang «pH/ISE 1», 2: Eingang «pH/ISE 2», diff.: Differenzpotentiometrie
Elektr. Id:	Elektrodenbezeichnung mit <select> wählen oder mit <←>, <→> eingeben.	8 ASCII-Zeichen.
Drift pH	Driftlimite für pH-Messung.	0.005... 0.05 ...9.999/min
[Temperatur]	Messtemperatur. Erscheint nur, falls kein Pt-100- oder Pt-1000-Temperaturfühler angeschlossen ist.	-999.9... 25.0 ...999.9
Methoden Id	Methodenbezeichnung (hier keine Eingabe möglich).	
Deltamessung:	Anzeige und Ausgabe des auf einen Referenzwert bezogenen Messwertes.	aus , ein, Mess.
Rührer:	Status des Rührers.	aus , ein, kontroll.
<param>	pH-Meter 713 im pH-Modus .	
>Kalibrierparameter [Temperatur]	Kalibriertemperatur. Erscheint nur, falls kein Pt-100- oder Pt-1000-Temperaturfühler angeschlossen ist.	0.0... 25.0 ...99.9
Drift	Driftlimite für pH-Kalibrierung.	0.1... 0.5 ...9.9 mV/min
Report:	Reportart.	aus , kurz, voll.
Anzahl Puffer	Anzahl der Puffer für die Kalibrierung.	1... 2 ...9
Puffertyp:	Puffertyp für die Kalibrierung.	Metrohm , NIST, DIN, Fisher, Ciba, Ingold, Merck, Beckman, Radiometer, spezial, eigene, Misch.
Offset U _{as} Status:	Für Elektroden, deren U _{as} ausserhalb ± 30 mV liegt.	aus , ein, Mess.
<cal>	Startet die Kalibrierung.	
<cal. data>	Sichten der Kalibrierdaten.	

Anhang

A 1. Technische Daten

Sensorbedingte Effekte nicht berücksichtigt.

Messarten

pH	pH-Wert
°C, °F	Temperatur
mV	Spannung
mV _{Ipol}	Spannung polarisierter Elektroden

Sensoranschlüsse

2 hochohmige Eingänge für pH-Elektroden, ionenselektive Elektroden oder Redoxelektroden.

1 Eingang für Bezugs elektrode, bestehend aus 2 Bananensteckern, die miteinander und mit den (geerdeten) Abschirmungen der beiden hochohmigen Eingänge verbunden sind (falls mit 2 Sensoren in derselben Lösung gemessen wird, ist nur 1 Bezugs elektrode zu verwenden).

Die obigen Eingänge können für differenzpotentiometrische Messungen benutzt werden.

1 Eingang für polarisierte Elektroden.

1 Eingang für Pt 100 oder Pt 1000 Temperaturfühler.

Messbereiche

pH	-19.999 ... 19.999
Temperatur	-170.0 ... 500 °C (-274.0 ... 932.0 °F)
Spannung	-1999.9 ... 1999.9 mV
Spannung mit I _{pol}	-1999.9 ... 1999.9 mV

Auflösung

pH	0.001
Temperatur	0.1 °C (0.1 °F)
Spannung	0.1 mV
Spannung mit I _{pol}	0.1 mV

Messfrequenz

Letzte Stelle ein	2.5 Hz (Zyklen/s)
Letzte Stelle aus	12.5 Hz (Zyklen/s)

Temperatur im pH-Modus

Jeder n. Zyklus ist eine Temperaturmessung

n = 3 ... 9 ... 9999, aus (9 = Standardwert)

Eingabe von n

Netz ein & <config>
- > Temperaturmessung -
Temp. messen n.

Messfehler

Absolut (bei Abgleichtemperatur)

pH	± 0.003 ± 1 Ziffer
Temperatur	± 0.1 °C ± 1 Ziffer im Bereich -130 ... 500 °C

Spannung	± 0.2 mV ± 1 Ziffer
Spannung mit I _{pol}	± 0.2 mV ± 1 Ziffer

Als Funktion der Betriebstemperatur

pH	± 0.004% von (Wert-7)/K ± Offset-Abweichung
Temperatur	± 0.03 °C/K
Spannung	± 0.004% des Wertes/K ± Offset-Abweichung

Spannung mit I _{pol}	± 0.004% des Wertes/K
-------------------------------	-----------------------

«Common mode»-Fehler (Differenzpotentiometrie)

«Common mode»-Unterdrückung (DC)	> 55 dB
----------------------------------	---------

Messverstärker (Eingänge pH/ISE 1 und pH/ISE 2)

Eingangswiderstand	> 10 ¹³ Ω
Offset-Strom	< 3 × 10 ⁻¹³ A

Abweichung der Offset-Spannung als Funktion der Betriebstemperatur

< 15 μV/K

Polarizerstrom

I _{pol}	-127 ... 127 μA
Auflösung	1 μA
Fehler	± 1.5% des eingestellten Wertes ± 0.7 μA

pH-Messung

Kompensation des Temperatureffekts im Bereich 0 ... 100 °C.

Fortsetzung ...

pH-Kalibrierung		Die obigen Angaben gelten unter den folgenden Bedingungen:
Anzahl Puffer	1, 2 ... 9	Abgleichintervall 1 Jahr
Puffererkennung	Automatisch.	Abgleichtemperatur $23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
Gespeicherte Pufferreihen (in Funktion der Temperatur)	Metrohm, NIST, DIN, Fisher, Ciba, Ingold, Merck, Beckman, Radiometer.	Betriebstemperatur 5 ... $50 \text{ }^\circ\text{C}$
«Misch.»	5 Puffer aus den obigen Pufferreihen können gewählt werden.	Relative Feuchtigkeit 5 ... 85%
«eigene»	5 Puffer können eingegeben werden (in Funktion der Temperatur).	Transport- und Lagertemperatur $-20 \dots 70 \text{ }^\circ\text{C}$
«spezial» (keine automatische Puffererkennung)	9 einzelne Pufferwerte können eingegeben werden.	Messfrequenz 2.5 Hz (Zyklen/s)
Schnittstelle RS 232		Anzeigen
Zweck	Anschluss eines Druckers. Anschluss eines Computers; vollständige Kontrolle des pH-Meters 713 via Computer-Tastatur.	Hauptanzeige
		Typ Gasentladungsanzeige
		Zeichenhöhe 15 mm
		Dialoganzeige
		Typ LCD, 2 Zeilen zu je 24 Zeichen.
		Zeichenhöhe 5 mm
		Materialien
		Gehäuse Leichtmetalllegierung, mehrfach einbrennlackiert.
		Tastatur Chemikalienbeständige Kunststoffolie (Polyester).
«Remote»-I/O-Leitungen		Sicherheitsspezifikationen
Zweck	Anschluss eines Probenwechslers oder Laborroboters.	Konstruktion und Prüfung gemäss IEC-Publikation 348, Schutzklasse I. Diese Gebrauchsanweisung enthält Informationen und Warnungen, welche vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.
Eingänge	Start, Enter, Sample Ready.	
Ausgänge	Basic state, End of measurement, Error, Activate; die Leitungen können via RS 232 zugeordnet werden.	Netzanschluss
		Spannung 100, 117, 220 (230), $240 \text{ V} \pm 10\%$ (umstellbar)
		Frequenz 50 ... 60 Hz (Zyklen/s)
		Leistungsaufnahme 8 VA
		Sicherung Thermosicherung
Analogausgang		Abmessungen
Zweck	Anschluss eines Schreibers. Ausbau zum Combi-Titrator	Breite
Ausgangssignal	$-2000 \dots 2000 \text{ mV}$ (siehe 6.3.1)	Ohne Stativ 205 mm
Signalart	Modus-abhängig; im pH-Modus kann pH oder T ausgegeben werden.	Mit Stativ 235 mm
Auflösung	1 mV (12 bit)	Höhe
Fehler des Ausgangssignals		Ohne Stativ 120 mm
Absolut (bei Abgleichtemp.)	$\pm 1.5 \text{ mV}$	Mit Stativ 315 mm
Als Funktion der Betriebstemperatur	$\pm 0.005\%$ des gewählten Bereichs/K $\pm 50 \text{ } \mu\text{V/K}$	Tiefe 240 mm
		Gewicht, inklusive Standardzubehör 3.3 kg

A 2. Lieferumfang; Optionen

Lieferumfang

2.713.0010	pH-Meter 713, inklusive folgendem Zubehör:
1 × 6.2001.030	Stativkonsole
1 × 6.2013.010	Stelling
1 × 6.2016.050	Stativstange 30 cm
1 × 6.2021.020	Elektrodenhalter
1 ×	Netzkabel mit Kabelstecker nach Kundenangabe:
6.2122.020	Stecker Typ SEV 12 (Schweiz ...), Steckdose Typ IEC 320/C13
6.2122.040	Stecker Typ CEE(7), VII (Deutschland ...), Steckdose Typ IEC 320/C13
6.2122.070	Stecker Typ NEMA/ASA (USA ...), Steckdose Typ CEE(22) V
1 × 6.2723.270	Staubschutzhülle
1 × 8.713.1001	Gebrauchsanweisung für pH-Meter 713 (deutsch)

Optionen

Für detailliertere Angaben siehe den Elektrodenkatalog und die Monographie «Elektroden in der Potentiometrie», welche Sie kostenlos von Ihrer Metrohm-Vertretung erhalten können.

6.2021.020	Elektrodenhalter für Stativ von 10 mm Durchmesser; für max. 4 Elektroden und 2 Bürettenspitzen
6.1236.040	Schliffhülse aus Silikonkautschuk für Elektroden ohne NS 14/15
6.2104.020	Kabel für pH-Elektroden, ionenselektive Elektroden, kombinierte Silber- und Edelmetallelektroden, die mit Steckkopf versehen sind; Länge 1 m, mit Stecker F ($\varnothing \approx 5$ mm)
6.2104.080	Kabel für Pt-1000-Widerstandsthermometer 6.1110.100 (Länge 1 m, 2 × Stecker B)
6.2104.000	Adapter für den Anschluss von Elektroden mit Stecker E (DIN 19 262) an das pH-Meter 713
6.2103.090	Adapter für den Anschluss von Elektroden mit BNC-Stecker an das pH-Meter 713
6.0233.100	Kombinierte pH-Elektrode mit Steckkopf und Normschliff; mit niederohmigem Membranglas, verminderten Diaphragmaproblemen und kurzer Ansprechzeit bei Temperaturänderungen
6.0238.000	Kombinierte pH-Elektrode mit integriertem Temperaturfühler Pt 1000, Normschliff und festem Kabel (1 m) mit Stecker F und 2 × Stecker B
6.0218.010	Kombinierte pH-Elektrode mit integriertem Temperaturfühler Pt 100, Normschliff und festem Kabel (1 m) mit Stecker F und 2 × Stecker B
6.0415.100	Kombinierte Platin-Kappenelektrode mit Steckkopf und Normschliff
6.0308.100	Doppel-Platindrahtelektrode (je 0.8 × 6 mm) mit Steckkopf und Normschliff
6.1103.000	Widerstandsthermometer Pt 100 mit Normschliff und Festkabel (Länge 1 m, 2 × Stecker B)
6.1110.100	Widerstandsthermometer Pt 1000 mit Steckkopf und verschiebbarem Schliffstopfen
6.2305.010	3 × 50 mL Konzentrat pH = 4; auf 250 mL zu verdünnen
6.2305.020	3 × 50 mL Konzentrat pH = 7; auf 250 mL zu verdünnen
6.2305.030	3 × 50 mL Konzentrat pH = 9; auf 250 mL zu verdünnen

Anhang 2: Lieferumfang; Optionen

- 6.2306.020 250 mL Redoxstandard, messfertig; auch als Puffer pH = 7 verwendbar
- 6.2313.000 1000 mL Elektrolytlösung $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$; für Ag/AgCl-Bezugssysteme

- 6.2125.020 Verbindungskabel 713 – Seiko-Drucker DPU-411-11BX (X = U (USA), E (Europa) oder J (Japan))
- 6.2125.050 Verbindungskabel 713 – Drucker mit 25poligem Stecker (DB 25), z.B. Citizen iDP 560 RS, Epson FX, LX, LQ oder Kodak Diconix 180 si
- 6.2125.040 Verbindungskabel 713 – Epson-Drucker mit 6poligem Rundstecker (DIN 45 322; 60 °)
- 6.2125.060 Verbindungskabel 713 – IBM® PC/XT/PS-2 und kompatibel
- 6.2125.010 Adapterkabel RS 232C 25polig – 9polig für IBM® AT und kompatibel, die mit 9poliger Steckerverbindung ausgerüstet sind
- 6.2115.010 Verbindungskabel 713 – Impulsomat 614
- 3.980.3560 Verbindungskabel 713 – Steuergerät 664 für Probenwechsler
- 6.2138.000 Verbindungskabel 713 – Rührer 622, 649, 722 oder Titrierstand 727

- 6.6008.010 PC-Programm VESUV für die Übernahme von Messdaten auf einem PC. Benutzerdialog in Deutsch oder Englisch konfigurierbar. Daten von bis zu 8 Metrohm-Geräten können empfangen, als ASCII-Textdateien gespeichert und ausgedruckt werden.

A 3. Gespeicherte Pufferreihen

Von den unten aufgeführten Pufferreihen sind nur diejenigen mit **fett** gedruckter Kopfzeile direkt zugänglich. Diejenigen mit mager gedruckter Kopfzeile können zusätzlich für die Zusammenstellung gemischter Pufferreihen verwendet werden.

Die unten verwendeten Pufferbezeichnungen sind mit denen des Gerätedialogs identisch; sie können in einigen Fällen von der eigentlichen Pufferbezeichnung abweichen.

Es sollte nicht bei Temperaturen kalibriert werden, wo der betreffende Pufferwert nicht definiert ist («—» in den Tabellen); es erscheint sonst die Fehlermeldung «Pufferzuordnung?».

Temp. °C	Metrohm-Puffer «Met»					NIST ^{a)} -Puffer «NIST»				
	pH 1.00 ± 0.02	pH 4.00 ± 0.02	pH 7.00 ± 0.02	pH 9.00 ± 0.02	pH 13.00 ± 0.03	pH 1	pH 4	pH 7	pH 9	pH 13
0	—	3.99	7.11	9.27	—	—	4.010	6.984	9.464	13.423
5	—	3.99	7.08	9.18	—	1.668	4.004	6.951	9.395	13.207
10	0.99	3.99	7.06	9.13	13.38	1.670	4.000	6.923	9.332	13.003
15	0.99	3.99	7.04	9.08	13.18	1.672	3.999	6.900	9.276	12.810
20	1.00	3.99	7.02	9.04	13.00	1.675	4.001	6.881	9.225	12.627
25	1.00	4.00	7.00	9.00	12.81	1.679	4.006	6.865	9.180	12.454
30	1.00	4.00	6.99	8.96	12.62	1.683	4.012	6.853	9.139	12.289
35	1.00	4.01	6.98	8.93	12.46	1.688	4.021	6.844	9.102	12.133
40	1.00	4.02	6.98	8.90	12.30	1.694	4.031	6.838	9.068	11.984
45	1.01	4.03	6.97	8.87	12.14	1.700	4.043	6.834	9.038	11.841
50	1.01	4.04	6.97	8.84	11.98	1.707	4.057	6.833	9.011	11.705
55	1.01	4.06	6.97	8.81	11.84	1.715	4.071	6.834	8.985	11.574
60	1.01	4.07	6.97	8.79	11.70	1.723	4.087	6.836	8.962	11.449
65	1.01	4.09	6.98	8.76	11.57	1.732	4.108	6.840	8.941	—
70	1.01	4.11	6.98	8.74	11.45	1.743	4.126	6.845	8.921	—
75	1.02	4.13	6.99	8.73	11.32	1.754	4.145	6.852	8.902	—
80	1.02	4.15	7.00	8.71	11.20	1.766	4.164	6.859	8.885	—
85	1.02	4.18	7.00	8.70	11.09	1.778	4.185	6.867	8.867	—
90	1.02	4.20	7.01	8.68	10.98	1.792	4.205	6.877	8.850	—
95	—	4.23	7.02	8.67	—	1.806	4.227	6.886	8.833	—

a) NIST = National Institute of Standards and Technology (früher NBS)

Temp. °C	DIN ^{b)} -Puffer «DIN»						Fisher-Puffer «Fis»		
	pH 1	pH 3	pH 4	pH 7	pH 9	pH 12	pH 4	pH 7	pH 10
0	1.08	—	4.67	6.89	9.48	—	4.01	7.13	10.34
5	1.08	—	4.66	6.86	9.43	—	3.99	7.10	10.26
10	1.09	3.10	4.66	6.84	9.37	13.37	4.00	7.07	10.19
15	1.09	3.08	4.65	6.82	9.32	13.15	3.99	7.05	10.12
20	1.09	3.07	4.65	6.80	9.27	12.96	4.00	7.02	10.06
25	1.09	3.06	4.65	6.79	9.23	12.75	4.00	7.00	10.00
30	1.10	3.05	4.65	6.78	9.18	12.61	4.01	6.99	9.94
35	1.10	3.05	4.66	6.77	9.13	12.44	4.02	6.98	9.90
40	1.10	3.04	4.66	6.76	9.09	12.29	4.03	6.97	9.85
45	1.10	3.04	4.67	6.76	9.04	12.13	4.04	6.97	9.81
50	1.11	3.04	4.68	6.76	9.00	11.98	4.06	6.97	9.78
55	1.11	3.04	4.69	6.76	8.97	11.84	4.07	6.97	9.74
60	1.11	3.04	4.70	6.76	8.92	11.69	4.09	6.98	9.70
65	1.11	3.04	4.71	6.76	8.90	11.56	4.11	6.99	9.68
70	1.11	3.04	4.72	6.76	8.88	11.43	4.13	7.00	9.65
75	1.12	3.04	4.74	6.77	8.86	11.30	4.14	7.02	9.63
80	1.12	3.05	4.75	6.78	8.85	11.19	4.16	7.03	9.62
85	1.12	3.06	4.77	6.79	8.83	11.08	4.18	7.06	9.61
90	1.13	3.07	4.79	6.80	8.82	10.99	4.21	7.08	9.60
95	—	—	—	—	—	—	4.23	7.11	9.60

b) DIN = Deutsches Institut für Normung

Anhang 3: Gespeicherte Pufferreihen

Temp. °C	Ciba-Puffer «Cib»			Ingold-Puffer «Ing»				
	pH 4	pH 7	pH 9	pH 2	pH 4	pH 7	pH 9	pH 11
0	4.01	7.11	9.20	2.03	4.01	7.12	9.52	11.90
5	4.00	7.08	9.15	2.02	4.01	7.09	9.45	11.72
10	4.00	7.05	9.10	2.01	4.00	7.06	9.38	11.54
15	4.00	7.02	9.05	2.00	4.00	7.04	9.32	11.36
20	4.00	7.00	9.00	2.00	4.00	7.02	9.26	11.18
25	4.01	6.98	8.96	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00
30	4.01	6.97	8.91	1.99	4.01	6.99	9.16	10.82
35	4.02	6.96	8.88	1.99	4.02	6.98	9.11	10.64
40	4.03	6.95	8.84	1.98	4.03	6.97	9.06	10.46
45	4.04	6.94	8.80	1.98	4.04	6.97	9.03	10.28
50	4.06	6.94	8.77	1.98	4.06	6.97	8.99	10.10
55	4.07	6.93	8.74	1.98	4.08	6.98	8.96	-
60	4.09	6.93	8.71	1.98	4.10	6.98	8.93	-
65	4.11	6.93	8.69	1.98	4.13	6.99	8.90	-
70	4.13	6.94	8.67	1.99	4.16	7.00	8.88	-
75	4.14	6.94	8.65	1.99	4.19	7.02	8.85	-
80	4.16	6.95	8.63	2.00	4.22	7.04	8.83	-
85	4.18	6.96	8.61	2.00	4.26	7.06	8.81	-
90	4.21	6.97	8.60	2.00	4.30	7.09	8.79	-
95	4.23	6.98	8.59	-	4.35	7.12	8.77	-

Temp. °C	Merck-Puffer (1) «Mer»									
	pH 1	pH 2	pH 3	pH 4	pH 4.66	pH 5	pH 6	pH 6.88	pH 7	pH 8
0	0.96	2.01	3.05	4.05	4.68	5.06	6.04	6.98	7.13	8.15
5	0.99	2.01	3.05	4.04	4.68	5.05	6.02	6.95	7.07	8.10
10	0.99	2.01	3.03	4.02	4.67	5.02	6.01	6.92	7.05	8.07
15	0.99	2.00	3.01	4.01	4.67	5.01	6.00	6.90	7.02	8.04
20	1.00	2.00	3.00	4.00	4.66	5.00	6.00	6.88	7.00	8.00
25	1.01	2.00	3.00	4.01	4.66	5.00	6.02	6.86	6.98	7.96
30	1.01	2.00	3.00	4.01	4.66	5.00	6.03	6.86	6.98	7.94
35	1.01	2.00	3.00	4.01	4.66	5.00	6.03	6.85	6.96	7.92
40	1.01	2.00	2.98	4.01	4.67	5.00	6.04	6.84	6.95	7.90
45	1.01	2.00	2.975	4.00	4.675	5.005	6.05	6.84	6.95	7.875
50	1.01	2.00	2.97	4.00	4.68	5.01	6.06	6.84	6.95	7.85
55	1.015	2.00	2.97	4.00	-	5.025	6.08	6.84	6.95	7.84
60	1.02	2.00	2.97	4.00	-	5.04	6.10	6.84	6.96	7.83
65	1.02	2.00	2.97	4.00	-	5.045	6.11	6.84	6.96	7.815
70	1.02	2.01	2.97	4.00	-	5.05	6.12	6.84	6.96	7.80
75	1.02	2.01	2.97	4.00	-	5.075	6.145	6.85	6.96	7.79
80	1.02	2.01	2.97	4.00	-	5.10	6.17	6.86	6.97	7.78
85	1.02	2.01	2.965	4.00	-	5.12	6.205	6.87	6.98	7.765
90	1.02	2.01	2.96	4.00	-	5.14	6.24	6.88	7.00	7.75
95	-	-	-	4.00	-	-	-	-	7.02	-

Fortsetzung...

Anhang 3: Gespeicherte Pufferreihen

Temp. °C	Merck-Puffer (2) «Mer»						Beckman-Puffer «Bec»		
	pH 9	pH 9.22	pH 10	pH 11	pH 12	pH 13	pH 4 (rot)	pH 7 (grün)	pH 10 (blau)
0	9.24	9.46	10.26	11.45	12.58	13.80	4.00	7.12	10.32
5	9.16	9.40	10.17	11.32	12.41	13.59	4.00	7.09	10.25
10	9.11	9.33	10.11	11.20	12.26	13.37	4.00	7.06	10.18
15	9.05	9.28	10.05	11.10	12.10	13.18	4.00	7.04	10.12
20	9.00	9.22	10.00	11.00	12.00	13.00	4.00	7.02	10.06
25	8.95	9.18	9.94	10.90	11.88	12.83	4.00	7.00	10.01
30	8.91	9.14	9.89	10.81	11.72	12.67	4.01	6.99	9.97
35	8.88	9.10	9.84	10.72	11.67	12.59	4.02	6.985	9.93
40	8.85	9.07	9.82	10.64	11.54	12.41	4.03	6.98	9.89
45	8.82	9.04	9.78	10.56	11.435	12.28	4.045	6.975	9.86
50	8.79	9.01	9.74	10.48	11.33	12.15	4.06	6.97	9.83
55	8.76	8.985	9.705	10.465	11.185	11.95	4.075	6.975	-
60	8.73	8.96	9.67	10.45	11.04	11.75	4.09	6.98	-
65	8.715	8.945	9.645	10.32	10.97	11.68	4.105	6.985	-
70	8.70	8.93	9.62	10.19	10.90	11.61	4.12	6.99	-
75	8.68	8.91	9.585	10.125	10.80	11.50	4.14	6.995	-
80	8.66	8.89	9.55	10.06	10.70	11.39	4.16	7.00	-
85	8.65	8.87	9.52	9.995	10.59	11.27	4.175	7.01	-
90	8.64	8.85	9.49	9.93	10.48	11.15	4.19	7.02	-
95	-	-	-	-	-	-	4.21	7.03	-

Temp. °C	Radiometer-Puffer «Rad»							
	pH 1.09	pH 1.68	pH 4.01	pH 6.84	pH 7.00	pH 7.38	pH 9.18	pH 10.01
0	1.082	1.666	4.000	6.984	7.118	7.534	9.464	10.317
5	1.085	1.668	3.998	6.951	7.087	7.500	9.395	10.245
10	1.087	1.670	3.997	6.923	7.059	7.472	9.332	10.179
15	1.089	1.672	3.998	6.900	7.036	7.448	9.276	10.118
20	1.091	1.675	4.001	6.881	7.016	7.429	9.225	10.062
25	1.094	1.679	4.005	6.865	7.000	7.413	9.180	10.012
30	1.096	1.683	4.011	6.853	6.987	7.400	9.139	9.966
35	1.098	1.688	4.018	6.844	6.977	7.389	9.102	9.925
40	1.101	1.694	4.027	6.838	6.970	7.380	9.068	9.889
45	1.103	1.700	4.038	6.834	6.965	7.373	9.038	9.856
50	1.106	1.707	4.050	6.833	6.964	7.367	9.011	9.828
55	1.108	1.715	4.064	6.834	6.965	7.361	8.985	9.813
60	1.111	1.723	4.080	6.836	6.968	-	8.962	9.782
65	1.113	1.732	4.097	6.840	6.974	-	8.941	9.765
70	1.116	1.743	4.116	6.845	6.982	-	8.921	9.751
75	1.119	1.754	4.137	6.852	6.992	-	8.900	9.739
80	1.121	1.765	4.159	6.859	7.004	-	8.885	9.731
85	1.124	1.778	4.183	6.867	7.018	-	8.867	9.726
90	1.127	1.792	4.210	6.877	7.034	-	8.850	9.724
95	-	-	4.240	6.886	-	-	-	-

A 4. Diagnose

Das pH-Meter 713 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- (Abschnitt 1.2) und Programmnummer (siehe <config>, Abschnitt 2.3) und evtl. Fehleranzeige angeben.

Vorgehen

- Die Diagnoseschritte sind der Reihe nach auszuführen und mit den Reaktionen des pH-Meters 713 (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, sofern folgende Anzeige erscheint:

```
diagnose
>XXXXXXXX
```

- Auswahl des Diagnoseprogramms mit Taste <9>.

Falls das Gerät sich in einem Unterprogramm der Diagnose befindet: Taste <quit> drücken

Nötigenfalls das Netz aus- und nach einigen Sekunden wieder einschalten. Gleichzeitig Taste "9" drücken, bis obige Anzeige erscheint.

- Wird während der Anzeige 'diagnose >XXXXXXXX' die Taste <quit> gedrückt, springt das Gerät wieder ins Anwenderprogramm zurück.
- Fehleranzeige: Ein Fehler wird in der Anzeige folgendermassen dargestellt:

```
***error XX
```

Fehlernummer

Benötigte Geräte:

- Spannungskalibrator, z. B. Metrohm-pH-Simulator 642¹
- Widerstandsdekade, Klasse 0.1 % (oder Widerstand 14.3 k 0.1 %)

Nur erforderlich, wenn auch externe Funktionen überprüft werden sollen:

- Teststecker 3.496.8510 (an Stecker 'Remote')
- Teststecker 3.496.8480 (an Stecker 'RS 232C')
- Kabel 3.496.5070

¹ Steht kein geeigneter Spannungskalibrator zur Verfügung: Beliebige stabile Spannungsquelle verwenden und genaues DVM parallel schalten.

➤ 1. **Gerät für Diagnose vorbereiten**

Netz aus

Alle Externanschlüsse (Kabel an Rückwand, ausser Netzkabel) entfernen

Netz ein und sofort Taste <9> drücken und gedrückt halten, bis Einschalt-Testmuster verschwindet. Auf dem LCD Display erscheint die Anzeige:

```
diagnose
>RAM Initialization
```

➤ 2. **Plasma-Display-Test**

<9> mehrmals drücken, bis

```
diagnose
>Plasma Display Test
```

<enter> drücken.

Nach drücken der Taste <enter> werden Zeichen zur optischen Kontrolle der Anzeige generiert, s. Fig. A 4.1.

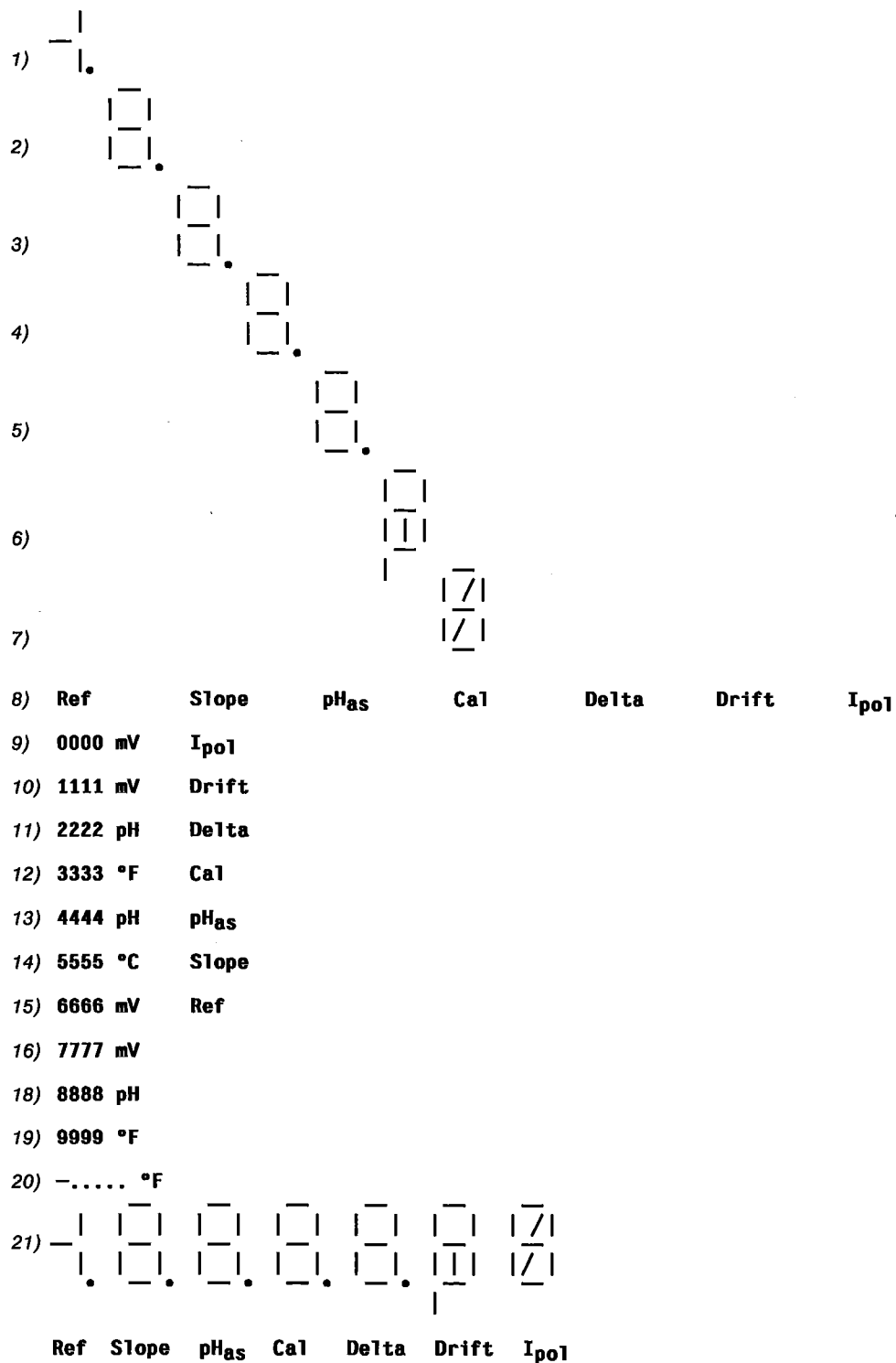


Fig. A 4.1 Ablauf des Anzeigetests

Der Testablauf kann durch drücken der Taste <5> angehalten und wieder gestartet werden.



» 3. LCD-Display-Test

Falls nötig <9> mehrmals drücken, bis



<enter> drücken

Nach drücken der Taste <enter> werden auf beiden Zeilen Zeichen zur optischen Kontrolle der Anzeige generiert.

Testablauf:

- Jedes Pixel der Anzeige wird aktiviert.
- Anzeige wird gelöscht, zuerst mit '#', dann mit 'H' und zuletzt mit 'I' beschrieben.
- Der vollständige Zeichensatz wird als Laufschrift angezeigt (0, 1, ..., 9, A, B, ..., Y, Z).
- Der Testablauf kann durch drücken der Taste <5> angehalten und wieder gestartet werden.
- Der Test wird mit der Taste <mode> verlassen.

```
diagnose
>Input/Output Test
```

➤ 4. **Tastaturtest**

<9> mehrmals drücken, bis

```
diagnose
>Key Test
```

<enter> drücken

```
>Key Test
```

Wird nun eine beliebige Taste gedrückt, erscheint der Matrixcode entsprechend Fig. A 4.2 in der Anzeige (0...22). Den angezeigten Code überprüfen.

```
>Key Test
code: XX
```

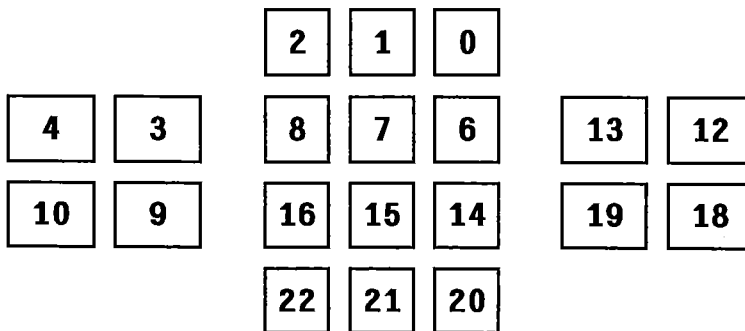


Fig. A 4.2 Tastenfeld mit Tastennummern

Der Test wird durch zweimaliges Drücken der Taste <mode> verlassen.

```
diagnose
>Instrument Adjustment
```

➤ 5. **Polarizertest**

<9> mehrmals drücken, bis

```
diagnose
>Polarizer Test
```

<enter> drücken

>Polarizer Test
dummy resistor 14.3k ?

Widerstandsdekade (oder geeigneten Widerstand 14.3 k/0.1 %) mittels 2 kurzer Laborkabel an Buchse 'Ipol' anschliessen.
Dekade auf 14.3 k einstellen.

<enter> drücken

>Polarizer Test
polarizer testing * — blinkt

Die Plasmaanzeige zeigt die im Test gemessenen mV-Werte an.

Der Test läuft automatisch ab. Tritt kein Fehler auf, so erscheint nach ca. 16 s:

>Polarizer Test
polarizer ok

Andernfalls erscheint eine Fehlermeldung. (Ist keine Dekade angeschlossen, erscheint 'Error 100'.)

Kabel und Widerstandsdekade entfernen.

<enter> drücken

diagnose
>Plasma Display Test

➤ 6. Extern-Ein- und Ausgänge

Dieser Test ist nur sinnvoll, wenn das 713 pH-Meter über den Stecker am Anschluss 'Remote' mit andern Geräten zusammenschaltet benützt wird. Zudem wird für diesen Test ein Teststecker 3.496.8510 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 7.)

Stecker 3.496.8510

PIN	PIN	PIN	PIN
1 ———	24	5 ———	21
2 ———	12	9 ———	18
3 ———	23	10 ———	17
4 ———	22	11 ———	16

Fig. A 4.3 Verbindungen im Stecker 3.496.8510

<9> mehrmals drücken, bis

diagnose
>Input/Output Test

<enter> drücken

>Input/Output Test
io connector ?

Stecker 3.496.8510 an Platz 'Remote' einstecken. (Gerät nicht ausschalten, auf Richtung des Steckers achten.)

<enter> drücken

Der Test läuft automatisch ab. Tritt kein Fehler auf, so erscheint:

```
>Input/Output Test
io test ok
```

Andernfalls erscheint eine Fehlermeldung. (Ist kein Teststecker eingesteckt, erscheint 'Error 50'.)

Teststecker entfernen.

<enter> drücken

```
diagnose
>RS-232 Test
```

➤ 7. RS 232-Test

Dieser Test ist nur sinnvoll, wenn das 713 pH-Meter über den Stecker am Anschluss 'RS 232' 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 8.)

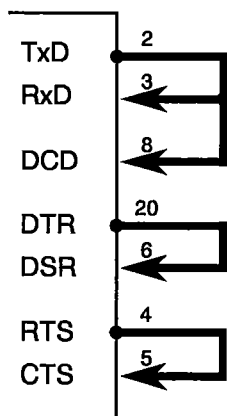


Fig. A 4.4 Verbindungen im Stecker 3.496.8480

<9> mehrmals drücken, bis

```
diagnose
>RS-232 Test
```

<enter> drücken

```
>RS-232 Test
rs connector ?
```

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

<enter> drücken

```
>RS-232 Test
rs testing
```

Der Test läuft automatisch ab. Tritt kein Fehler auf, so erscheint:

```
>RS-232 Test
rs test ok
```

Andernfalls erscheint eine Fehlermeldung. (Ist kein Teststecker eingesteckt, erscheint 'Error 68'.)

Teststecker entfernen.

<enter> drücken

```
diagnose
>Key Test
```

- 8. **RAM-Test** *(nicht zu verwechseln mit RAM Initialization)*
zerstörungsfreier RAM-Test des gesamten Bereichs
<9> mehrmals drücken, bis

```
diagnose
>RAM Test
```

<enter> drücken

```
>RAM Test
ram test ok
```

2x <quit>

Es erscheint der vormals gewählte Mode im Geräteprogramm.

- 9. **Gerätekalibrierung überprüfen**

DVM an den Analogausgang anschliessen.

Falls deutsche Anzeige erwünscht, s. Abschnitt 2.3.

9.1 Potentialmessung Eingang 1 überprüfen

<mode> drücken (evtl. mehrmals), bis der mV-Bereich (mV ohne lpol) in der Anzeige erscheint.

<param>, <enter>, <select> (<select> evtl. mehrmals), bis

```
>Messparameter
Messeingang: 1
```

<enter> drücken

```
>Messparameter
Elektr.Id
```

- Spannungskalibrator [mV-Geber, pH-Simulator *(auf Stellung 'niederohmig')* 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 pH/ISE 1 des 713 schalten. Spannung <2000 mV einstellen (z. B. 1 900 mV) und Anzeige vergleichen. Warten bis 'drift' erlischt! (Toleranz ± 1 mV)
- DVM-Anzeige vergleichen (Toleranz ± 2 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. Warten bis 'drift' erlischt! Der Wert darf sich höchstens um 10 Digit ändern.

9.2 Potentialmessung Eingang 2 überprüfen

Spannungsgeber an Messeingang 1 ausstecken und an Messeingang 2 anschliessen.

<quit>, <enter>

```
>Messparameter
Messeingang: 1
```

<select>

```

>Messparameter
Messeingang:      2
    
```

<enter> drücken

```

>Messparameter
Elektr.Id
    
```

Gleiche Messungen (hoch- und niederohmig) wie Punkt 9.1 und mit Anzeige vergleichen.

9.3 Potentialmessung Differenziergang überprüfen

Messeingang 1 mit Kabel 3.496.5070 kurzschliessen.

<quit>, <enter>

```

>Messparameter
Messeingang:      2
    
```

<select>

```

>Messparameter
Messeingang:      diff.
    
```

<enter> drücken

```

>Messparameter
Elektr.Id
    
```

Gleiche Anzeige wie Punkt 9.2, aber umgekehrtes Vorzeichen.

Kalibrator, DVM und Kabel 3.496.5070 ausstecken.

9.4 Temperaturmessung überprüfen

<mode> drücken (evtl. mehrmals), bis '°C' aufleuchtet.

(Wahl der Temperatureinheit siehe Abschnitt 2.3.)

Pt 100- oder Pt 1000-Simulator (oder entsprechende Widerstände 100 Ω bzw. 1 kΩ/0.1 %) an Anschluss 'Pt 100/Pt 1000' anschliessen und die Temperatur ablesen (100 Ω bzw. 1000 Ω ergeben 0 °C, Toleranz ±1 °C).

Temperatursimulator (bzw. Widerstand) ausstecken.

Ende der Diagnose

➤ 10. Erstellen der Ausgangslage

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

➤ 11. 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.

Punkt 1 der Diagnose durchführen.

```

diagnose
>RAM Initialization
    
```

<enter> drücken

```
>RAM Initialization
Select:          ACTMODE
```

<select> mehrmals drücken, bis

```
>RAM Initialization
Select:          ALL
```

<enter> drücken

```
diagnose
>RAM Test
```

<enter> drücken

```
>RAM Test
ram test ok
```

<quit> 2x drücken

Das Gerät springt wieder ins Anwenderprogramm zurück.

Die verlorenen Daten des Anwenderspeichers müssen nun wieder eingegeben werden.

Punkt 10 durchführen

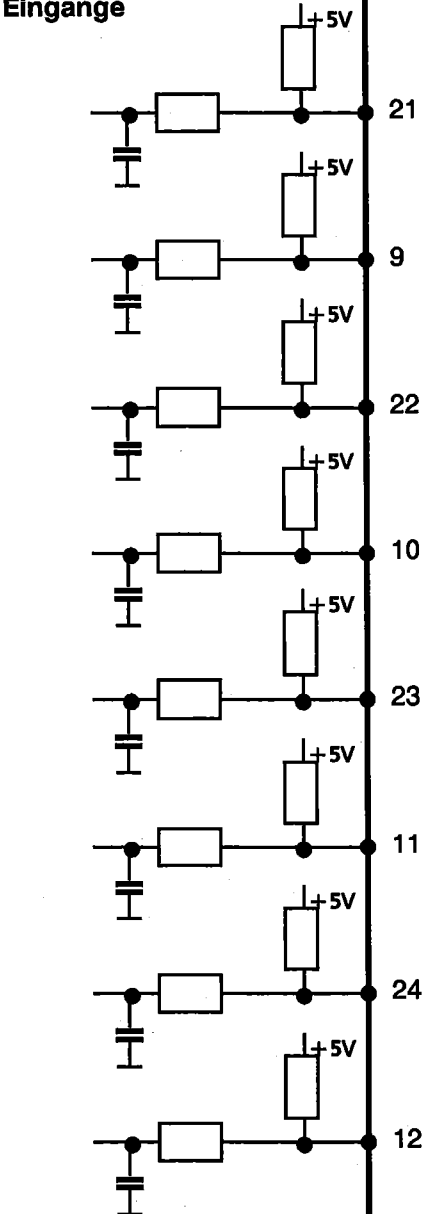
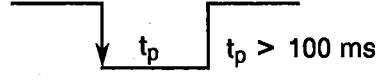
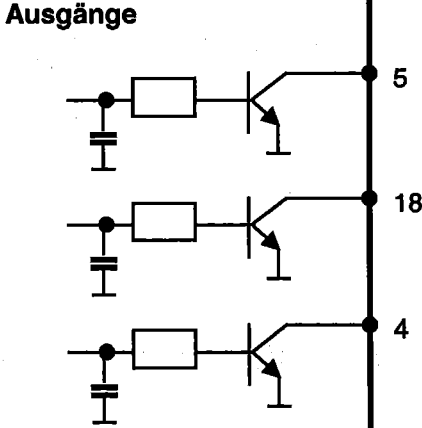
Falls in der Anzeige 'system error 3' erscheint, kann man mit <quit> ins Geräteprogramm austreten. Es werden automatisch die Abgleich-Grundwerte geladen. Das Gerät bleibt dadurch messfähig. Allerdings muss evtl. mit einer geringen Genauigkeitseinbusse gerechnet werden. Ein neuer optimaler Abgleich kann vom Metrohm-Service durchgeführt werden. Die Fehlermeldung 'system error 3' erscheint immer nach dem Einschalten des Gerätes, bis dieser Abgleich durchgeführt wurde.

Fehler und ihre mögliche Ursache

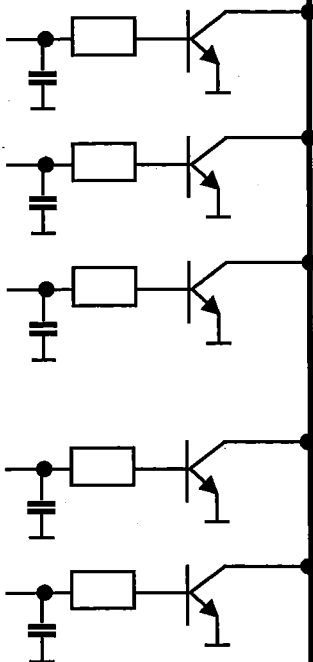
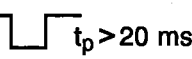
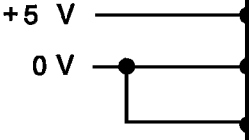
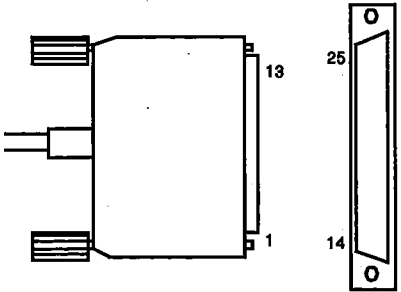
Wenn Sie in der Diagnose wiederholt am gleichen Punkt scheitern, können Sie nach untenstehender Tabelle vorgehen. Falls auch das nicht nützt, müssen Sie sich mit einer Metrohm-Servicestelle in Verbindung setzen.

Fehler	Behebung
<ul style="list-style-type: none"> - Tastatur funktioniert nicht. Bedienung über Tastatur funktioniert nicht. Gerät reagiert nicht auf Tastendruck. - Plasma-Anzeige funktioniert nicht. - LCD-Anzeige funktioniert nicht. 	<p>Diagnose, Punkt 1 durchführen, mit <enter> ins Initialisierungsprogramm einsteigen, mit <select> die Einstellung 'SETUP' wählen und den Vorgang mit <enter> starten. Nach erfolgreichem Ablauf erscheint in der Anzeige '>RAM Test'.</p> <p>Danach Diagnose erneut durchführen.</p>
<p>RS-232-Schnittstelle funktioniert nicht.</p>	<p>Diagnose, Punkt 1 durchführen, mit <enter> ins Initialisierungsprogramm einsteigen, mit <select> die Einstellung 'CONFIG' wählen und den Vorgang mit <enter> starten. Nach erfolgreichem Ablauf erscheint in der Anzeige '>RAM Test'.</p> <p>Danach Diagnose erneut durchführen.</p>

A 5. Steckerbelegung der «Remote»-Buchse

	extern	Funktion
<p>Eingänge</p> 	<p>21 9 22 10 23 11 24 12</p>	<p>Resultat-Ausdruck und Ausgabe des Fortschaltimpulses für Popenwechsler.</p> <p>Print </p> <p>20 } 21 } Modus-Fernsteuerung. 22 } Aktiv = (L) 23 } > 100 ms 24 } 12 }</p> <p>Funktionen: Siehe Tabelle am Ende dieses Abschnitts.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Alle Eingänge können via RS 232C abgefragt und überwacht werden.</p> </div>
<p>Ausgänge</p> 	<p>5 18 4</p>	<p>Ready Gerät befindet sich im Messmodus und alle Abläufe sind beendet.</p> <p>Primärer Messwert Obere Grenze; falls oberhalb = (L)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Alle Ausgänge: $V_{CE0} = 40\text{ V}$ $I_C = 20\text{ mA}$</p> </div> <p>Untere Grenze; falls unterhalb = (L)</p>

Fortsetzung ...

<p>Ausgänge</p> 		<p>Probenwechsler-Programm</p> <p>Fortschaltimpuls Messwert ok = </p> <p>Rührer- steuerung</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p><i>Alle Ausgänge können via RS 232C gesetzt werden.</i></p> </div> <p>Fehler: aktiv bei Gerätefehler</p> <p><i>Sekundärer Messwert:</i> Obere Grenze; falls oberhalb = (L)</p> <p>Untere Grenze; falls unterhalb = (L)</p>
<p>Spannung</p> 		<p>$I \leq 40 \text{ mA}$ $R_i \approx 12 \Omega$</p> <p>0 V: aktiv = (L) 5 V: inaktiv</p>
		<p>Kontaktanordnung am Stecker (männl.) für «Remote»-Buchse (weibl.)</p>  <p>Von Stecker- Lötseite her gesehen</p> <p>Bestellnummern: K.210.9060 (Hülse) und K.210.0002</p>
<p>Für Schäden, die durch unsachgemäßes Zusammenschalten von Geräten entstehen, wird jede Haftung abgelehnt.</p>		

Fortsetzung ...

Funktionen der «Remote»-Eingangsleitungen

Funktion	Dezimal	Pol			
		23	22	21	20
		23	10	22	9
Inaktiv	0	H	H	H	H
Modus pH	1	H	H	H	L
Modus T/°C	2	H	H	L	H
Modus U/mV	3	H	H	L	L
Modus I_{pol}/mV	4	H	L	H	H
pH cal	5	H	L	H	L
el. test	6	H	L	L	H
enter	15	L	L	L	L

Die Zuordnung der Eingangsleitungen kann wie folgt gewählt werden:

Netz ein & <config>

***** 713 pH Meter *****

>Input Zuordnungen

<enter>

>Input Zuordnungen

pH 1 1...15. Zuordnung wählen. **Doppelzuordnungen vermeiden!**

<enter>

T 2

⋮

⋮

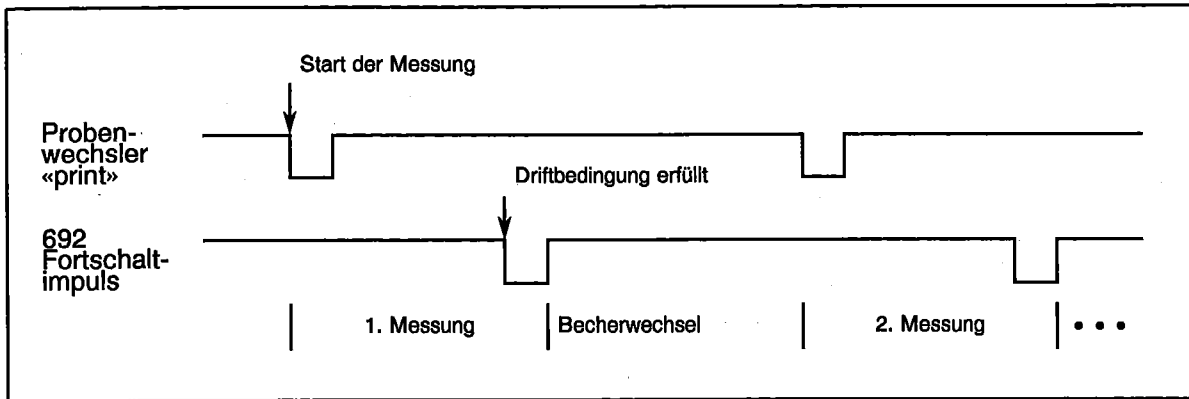
Probenwechslersteuerung

Der Probenwechsler wird über die sechs folgenden Ein- und Ausgänge gesteuert:

- print Startet die Messung (pH, T, U, I_{pol}) oder setzt eine Kalibrierung fort.
- 20 Modus und Abläufe
- 21 können frei gewählt werden
- 22 («Input Zuordnungen», siehe oben).
- 23 Doppelzuordnungen sind zu vermeiden!
- Ausgabe Fortschaltimpuls (17).

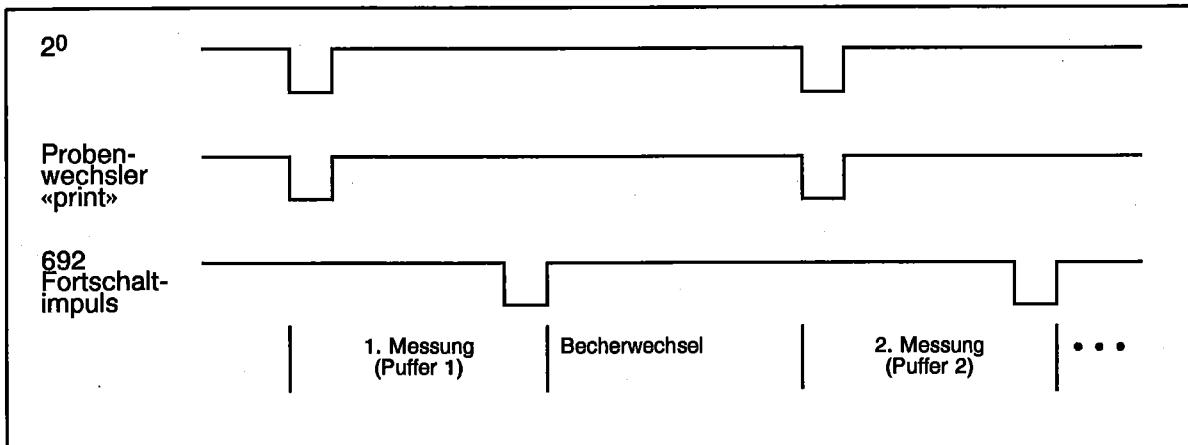
Probenwechsler-Ablauf «Messung»

Kommunikation via «print» und «Fortschaltimpuls» mit dem Kabel 3.980.3560 (siehe Abschnitt 6.4.2).
Für alle Messungen muss das Druckkriterium auf «Drift» eingestellt sein.



Probenwechsler-Ablauf «pH-Kalibrierung»

Kommunikation via «20», «print» und «Fortschaltimpuls» mit dem Kabel 3.980.3560; Zuordnung der Funktionen wie oben beschrieben mit «Input Zuordnungen». Der Messablauf wird durch die Kalibriersequenz des pH-Meters 713 bestimmt.



A 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 Holzwolle oder ähnliches Material sind die Teile staubdicht einzupacken (für Apparate unbedingt Plastiksack verwenden). Sind im Lieferumfang offene Baugruppen beige packt, die empfindlich sind gegen elektrostatische 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.

Index

Die Seitenzahlen mit A-... beziehen sich auf den Anhang, diejenigen mit RS-... auf Kapitel 7, «Bedienung via Schnittstelle RS 232C».

Abmessungen	A-2	< Cal >-Taste	13
Adapter für		< cal. data >-Taste	18
Elektroden mit BNC-Stecker	A-3	Ciba-Puffer	7, A-6
Elektroden mit Stecker E(DIN) ..	A-3	< clear >-Taste	17
IBM® AT mit 9poligem Stecker ...	44	Combi-Titrator	48
Alphanumerische Eingaben	27	Computeranschluss	44
Analogausgang		Adapter für IBM® AT mit	
Anschlussmöglichkeiten	45	9poligem Stecker	44
Einstellungen	45, 47	Kabel für	44
Konfigurationsformeln	47	< config >-Taste	21
Anschluss			
Computer (PC)	44	Daten, technische	A-1
Drucker	41	Deltamessung	28
Elektroden	3	Diagnoseprogramm	A-8
Impulsomat 614 (Combi-Titrator) ..	48	Dialog	5
Probenwechsler	50	Sprache	8
Rührer	49	Differenzpotentiometrie	3, 40
Schreiber	45	Elektroden für	40
Anwenderspeicher	25	DIN-Puffer	7, A-5
Report	24, 26	Dokumente über	
Aufbau	26	Elektroden	1
Anzeige		pH-Messung	1
Dialoganzeige (LCD)	2, A-2	Doppel-Platindrahtelektrode	A-3
Hauptanzeige		Drift	9
(Gasentladungsanzeige)	2, A-2	Drucker	
Test, Gasentladungsanzeige	A-9	DIP-Schaltereinstellungen	42
Test, LCD	A-10	Graphikeinstellungen	41
ASCII-Zeichenketten		Konfiguration	42
Eingabe mit <←>, <→>	27	RS-232-Einstellungen	
für Druckkopf	15, 16	am pH-Meter 713	42
Asymmetrie-pH	10	Typen	42
Asymmetriespannung U_{as}, Offset ...	11	Verbindungskabel	41
		Druckkopf	15, 16
Beckman-Puffer	7, A-7	Druckkriterium	
Bedienung via Schnittstelle RS 232C	RS-1	aus	16
Bestellbezeichnungen	A-3	Drift	16
Betriebsbedingungen		sofort	16
(Temperatur, Feuchtigkeit)	A-2	Zeit	16
Betriebsspannung einstellen	7		
Bezeichnungen eingeben			
mit <←>, <→>	27		
Blinkende Hauptanzeige	12		

«eigene» Puffer	8
Ein/aus-Schalter	2
Eingabe von Bezeichnungen, Namen mit <←>, <→>	27
Einstellungen und Tasten, wichtigste nach Titelseite	
<el. test>-Taste	22
Elektrode	
Bezeichnung, Eingabe mit <←>, <→>	27
Doppel-Platindrahtelektrode	A-3
Halter für	A-3
Steilheit	
Test (siehe «pH-Elektrodentest») .	29
Elektroden in der Potentio- metrie (Monographie)	1
Elektrolyt, c(KCl) = 3 mol/L	A-4
<enter>-Taste	5, 18
Erdung	
Buchse	2
des Gerätes	7
Extreme Werte von Kalibrierdaten ...	12
Fehlermeldungen	
«Delta T > 2°C»	12
«Gleicher Puffer»	8, 12
«Puffer nicht definiert»	12
«Pufferzuordnung?»	12
«RS error 42»	31
während Bedienung via RS 232C	RS-5
Fisher-Puffer	7, A-5
Frontansicht	2
Funktionen der Gerätetasten	13
Garantie	A-21
Gefährdung durch elektrischen Strom .	7
Gerätediagnose	A-8
Gerätedialog	5
Gerätetasten, Funktionen der	13
Gewährleistung	A-21
Gewicht	A-2
Graphikeinstellungen	41
Grenzwert-Funktion	50
Grundmethoden	5

Halter, für Elektroden	A-3
Hauptanzeige (Skizze)	4

Id1, Id2 für Druckkopf	15, 16
Ingold-Puffer	7, A-6
Initialisierung des RAM	A-15
I/O-Leitungen: siehe «Remote»	

Kabel für

Computer (PC)	44, A-4
Drucker	41, A-4
Elektroden	A-3
Elektrodentest	29
Impulsomat (Combi-Titrator) .	48, A-4
Probenwechsler	50, A-4
Rührer	29, A-4
Schreiber	45
Titrierstand	29, A-4
Kalibrierdaten	10
laden	26
löschen	19
speichern	26
übernehmen	12
verwerfen	12
Kalibrierung	
Parameter	9
Report	20
reset	19
Tabelle	19
Konfiguration (Gerät)	21
Report	24

Labograph 586	45
Verbindungskabel	45
Laden von	
Kalibrierdaten	26
Methoden	25
Letzte Stelle der Anzeige	8, A-1
Lieferumfang	A-3
Löschen von	
Kalibrierdaten	19, 26
Methoden	25, 26

Material			
Gehäuse	A-2		
Tastatur	A-2		
Messung			
Bereiche	A-1		
Fehler (gerätebedingt)	A-1		
Frequenz	A-1		
Merck-Puffer	7, A-6, A-7		
Methode			
Bezeichnung eingeben mit <←>, <→>	27		
laden	26		
löschen	26		
speichern	26		
<methods>-Taste	5, 25		
Metrohm-Puffer	7, A-5		
Bestellnummern	A-3		
«Misch.»-Puffer	8		
<mode>-Taste	13		
Netz			
Anschluss	7, A-2		
Frequenz	A-2		
Kabel	A-3		
Schalter	2		
Sicherung	A-2		
Spannung einstellen	7		
NIST-Puffer	7, A-5		
Offset U_{as}	11		
Optionen	A-3		
<param>-Taste	5, 14		
Parameter, Standardwerte	5		
Parameterreport	24		
PC-Programm VESUV	44, A-4		
pH-Elektrode			
kombinierte	A-3		
kombinierte, mit integriertem Pt 100	A-3		
kombinierte, mit integriertem Pt 1000	A-3		
Pflege und Unterhalt	35		
pH-Elektrodentest	29		
Druckeranschluss	41		
Elektrodenklassierung	33, 34		
Massnahmen	35		
Kabelverbindungen	29		
Report	32		
pH-Kalibrierung	10		
pH-Messtechnik (Applikations-Bulletin) .	1		
pH-Messung	8		
pH-Werte von Pufferlösungen	A-5		
Polarizer			
Strombereich	39		
Test	A-11		
<print>-Taste	15		
Probennummer	8		
Probenwechsleranschluss	50		
Programmversion	8		
Pufferauswahl	7, 8, A-5		
Pt-100-/Pt-1000-Anschluss	8		
Pt-100- und Pt-1000- Temperaturfühler	A-3		
<quit>-Taste	6, 17		
Radiometer-Puffer	7, A-7		
RAM			
Initialisierung	A-15		
Test	A-14		
Redox			
Elektrode (Pt-Kappe)	A-3		
Spannungsmessung	38		
Standard	A-4		
«Remote»-I/O-Leitungen			
Funktionen der Eingangsleitungen	A-19		
Grenzwertfunktion	50		
Probenwechsleranschluss	50		
Probenwechslersteuerung	A-19		
Rührersteuerung via	49		
Test	A-12		
Zuordnung (wählbar)	A-17		
Report			
Anwenderspeicher	24, 26		
Elektrodentest	32		

Report (Fortsetzung)	
Kalibrierung	20
Konfiguration	24
Parameter	24
<report>-Taste	23
Reset Kalibrierdaten	19
Rollende Abfragen	5
RS-232C-Schnittstelle	
Anschlussmöglichkeiten	41
Aufruf von Objekten	RS-1
Baumstruktur	RS-7
Bedienung via	RS-1
Datenübertragungsprotokoll	RS-13
Eigenschaften	RS-13
Fehlerbehebung	RS-20
Fehlermeldungen	RS-5
Handshake	RS-14
«Makros», Definition	RS-6
Steckerbelegung	RS-18
Test	A-13
Trigger	RS-3
Zustände	RS-4
Rückwand	2
Rührer	
Steuerung	16
Ablauf	16
Typen	29
Schliffhülse für Elektroden	
ohne Normschliff	A-3
Schreiber	
Anschluss	45
Kalibrierung	45
<select>-Taste	5, 17
Sicherheitsspezifikationen	A-2
Spannungsmessung	38
mit polarisierten Elektroden	39
Test	A-14
Spannungswähler (Netzspannung)	7
Speicherung von	
Anwendermethoden	25
Kalibrierdaten	26
«spezial»-Puffer	8
Sprache des Dialogs	8
Standard-Einstellungen	26
Standardmethoden	26

Standardwerte der Parameter	5
Steilheit	10
Steuerung via RS 232C	RS-1
Störungen	A-8

Tastatur

Skizze	4
Test	A-11

Tasten

<cal>	13
<cal. data>	18
<clear>	17
<config>	21
<el. test>	22
<enter>	5, 18
<methods>	5, 25
<mode>	13
<param>	5, 14
<print>	15
<quit>	6, 17
<report>	23
<select>	5, 17
<<>, <>>	5, 27

Tasten und Einstellungen, wichtigste

nach Titelseite

Technische Daten	A-1
Temperaturfühler Pt 100/Pt 1000	8, 37
Temperaturmessung	37
im pH-Modus	8
Titratoren (Combi)	48
Titrierstände	29
Transport- und Lagertemperatur	A-2
Typenschild	2

U_{as} , Offset	11
--------------------------------	----

Varianz , Definition	11
VESUV, PC-Programm	44, A-4

Wahl der Pufferreihe	7
-----------------------------	---

Zuordnung der «Remote»-Leitungen	A-17
---	------

Ionenanalytik • Analyse des ions • Ion analysis • Análisis iónico

713 pH-Meter



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:

713 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 50082-2 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

pH-Meter 713

Programm 5.713.0020

Beilage 8.713.1011 zur Gebrauchsanweisung 8.713.1001

Das pH-Meter 713 enthält ab Serie 05 das neue Programm 5.713.0020. Auf diesen Beilageblättern werden die wichtigsten Änderungen und Erweiterungen im Vergleich zu der in der Gebrauchsanweisung 8.713.1001 beschriebenen alten Programmversion 5.713.0011 aufgeführt. Eine vollständige Beschreibung der neuen Programmversion wird in der neuen Gebrauchsanweisung 8.713.1021 enthalten sein, welche zur Zeit überarbeitet wird.

Änderungen/Erweiterungen

param

>Kalibrierparameter
u.Grenze Steilh. 0.970

Unterer Grenzwert für Steilheit

Diese Abfrage erscheint nur im Modus "pH".

Dieser neue Parameter ermöglicht die Eingabe eines unteren Grenzwertes für die Steilheit. Wird bei der Kalibrierung eine kleinere Steilheit gefunden, so kann die Kalibrierung verworfen werden.

Eingabebereich: 0.001 ... 9.999

>Kalibrierparameter
o.Grenze Steilh. 1.050

Oberer Grenzwert für Steilheit

Diese Abfrage erscheint nur im Modus "pH".

Dieser neue Parameter ermöglicht die Eingabe eines oberen Grenzwertes für die Steilheit. Wird bei der Kalibrierung eine grössere Steilheit gefunden, so kann die Kalibrierung verworfen werden.

Eingabebereich: 0.001 ... 9.999

>Kalibrierparameter
u.Grenze pH(as) 6.400

Unterer Grenzwert für Asymmetrie-pH

Diese Abfrage erscheint nur im Modus "pH".

Dieser neue Parameter ermöglicht die Eingabe eines unteren Grenzwertes für den Asymmetrie-pH. Wird bei der Kalibrierung für "pH(as)" ein kleinerer Wert gefunden, so kann die Kalibrierung verworfen werden.

Eingabebereich: 0.000 ... 99.999

>Kalibrierparameter
o.Grenze pH(as) 8.000

Oberer Grenzwert für Asymmetrie-pH

Diese Abfrage erscheint nur im Modus "pH".

Dieser neue Parameter ermöglicht die Eingabe eines oberen Grenzwertes für den Asymmetrie-pH. Wird bei der Kalibrierung für "pH(as)" ein grösserer Wert gefunden, so kann die Kalibrierung verworfen werden.

Eingabebereich: 0.000 ... 99.999

param
(Forts.)

>Elektrodentest
Report: Zeile

Report für Elektrodentest

Diese Abfrage erscheint nur im Modus "pH".

Für diesen Parameter kann neu "Zeile" gewählt werden. Dabei wird als Report für den Elektrodentest nur das Ergebnis (z.B. "Sehr gute Elektrode") ausgegeben.

parameter
>Plotparameter

Neue Möglichkeit von Live-Plots

Für alle diejenigen Anwendungen des pH-Meters 713, bei denen kontinuierlich gemessen wird, ist neu eine Plotausgabe auf den Drucker möglich. Die Plotparameter sind dabei vom Modus abhängig; sie werden hier am Beispiel der pH-Messung gezeigt. Weitere Parametereinstellungen für den Plot finden sich unter der Taste <config> (siehe S. 4) und unter "setup" (siehe S. 5).

>Plotparameter
links 0.0 pH

Linke Begrenzung des Plots

Mit diesem neuen Parameter wird der linke Grenzwert für die Plotausgabe auf den Drucker festgelegt.

>Plotparameter
rechts 0.0 pH

Rechte Begrenzung des Plots

Mit diesem neuen Parameter wird der rechte Grenzwert für die Plotausgabe auf den Drucker festgelegt.

>Plotparameter
links für T 20 °C

Linke Begrenzung für Temperatur-Plot

Linker Grenzwert für die zusätzliche Plotausgabe der Temperatur auf den Drucker bei angeschlossenem Temperaturfühler.

>Plotparameter
rechts für T 30 °C

Rechte Begrenzung für Temperatur-Plot

Rechter Grenzwert für die zusätzliche Plotausgabe der Temperatur auf den Drucker bei angeschlossenem Temperaturfühler.

>Vorwahl
Ident.abfragen: aus

Automatische Abfrage der Identifikation(en)

Dieser neue Parameter ermöglicht die Eingabe von probenspezifischen Identifikationen vor jedem mit <print> ausgelösten Messwertausdruck.

- Id1 Automatische Abfrage der Identifikation "Id1"
- Id1 & 2 Automatische Abfrage der Identifikationen "Id1" und "Id2"
- aus Keine automatische Abfrage

cal

Pufferauswahl

Die beiden Metrohm-Puffer pH = 1 und pH = 13 sind nicht mehr verfügbar (vgl. Tabelle auf Seite 7 der Gebrauchsanweisung 8.713.1001).

Fehlermeldungen im Report

Im Kalibrier-Report können die beiden folgenden Fehlermeldungen auftauchen:

Manueller Abbruch	Manueller Abbruch der Kalibrierung
Kal.Daten ausserhalb	Kalibrierdaten ausserhalb des vordefinierten Bereichs

print

Neuer Druckkopf für Messwert-Ausdruck oder -Plot

Der Druckkopf besteht neu aus folgenden Teilen:

1. Zeile: Geräte-Name, Fabrikationsnummer, Programmnummer
2. Zeile: Datum, Zeit, Laufnummer (Laufnummer nur bei Plot)
3. Zeile: Grundmethode, Methodename, Elektrodenidentifikation
4. Zeile: Probenidentifikation "Id1" (falls vorhanden)
5. Zeile: Probenidentifikation "Id2" (falls vorhanden)

Beispiel:

713 pH Meter	OP1/109	713.0020
Datum 94-12-20	Zeit 13:21:14	3
pH Meth.15	Elektr.Id	pH-E1 12
Id1	Trinkwasser	
Id2	Probe 34	

el. test
0

Neue Fehlermeldung

Anstelle der Fehlermeldung "Puffer prüfen" erscheint die Meldung "Puffer/Elektrode prüfen".

config
1

Geänderte Reihenfolge der Parameterabfrage

Die Parameter werden in der folgenden Reihenfolge abgefragt:

```

config
>Drucker
  Id1
  Id2
  Druckkopf:
  Senden an:
>Messwerte ausdrucken
  unveränderte Reihenfolge
>Verschiedenes
  unveränderte Reihenfolge
>RS232-Einstellungen
  unveränderte Reihenfolge
    
```

config

1

(Forts.)

Parameter "Datum&Zeit" für ">Drucker" gestrichen

Unter "> Drucker" erfolgt keine Abfrage nach der Ausgabe von Datum und Zeit mehr. Datum und Zeit werden bei jedem Ausdruck des Druckkopfs automatisch mit ausgedruckt (siehe Tasten <print> und <report>).

>Drucker
Senden an: HP

Wahl des Druckers

Für diesen Parameter kann neu "HP" für die Ausgabe auf einen HP-Drucker (z.B. HP Deskjet oder HP Laserjet) gewählt werden. Die Grafik-Ausgabe über mehr als 1 Seite ist in diesem Modus nicht möglich. Für den Anschluss eines HP-Druckers werden benötigt: Kabel 6.2125.020, Seriell/Parallel Converter SP 1000 (67 01 10), Centronicsverlängerung (11.01.3018).

>Messwerte ausdrucken
Druck-Krit.: Plot

Neues Kriterium für Messwertausdruck: Plot

sofort Messwertausdruck bei jedem Drücken der Taste <print>
Zeit Zeitgesteuerter Messwertausdruck in wählbaren Zeitintervallen
Plot Ausdruck der Messwerte als Kurve

>Messwerte ausdrucken
Zeit Intervall 1.0 s

Zeitintervall für Messwertausdruck

Zeitintervall zwischen dem Messwertausdruck:
0.4 ... 99999 s (27 h 47 min)

>Messwerte ausdrucken
Zeitskala 60 s/cm

Skalierung der Zeitachse für Plot

Skalierung der Zeitachse in s/cm

5, 10, 30, 60, 120, 180 ... 99960 s/cm (27 h 46 min)

Der Kehrwert dieser Grösse entspricht dem Vorschub in cm/s (der effektive Vorschub hängt vom verwendeten Drucker ab).

>Messwerte ausdrucken
Zeitskala Beschr.: abs

Beschriftung der Zeitachse für Plot

abs Beschriftung mit absoluter (aktueller) Zeit (z.B. "08:30")
rel Beschriftung mit relativer Zeit ausgehend vom Start des Kurvenausdrucks (z.B. "2m40s" für 2 min 40 s)

Die Beschriftung erfolgt bei jeder Hauptteilung.

>Messwerte ausdrucken
Stoppzeit aus

Stoppzeit für Messwertausdruck

Zeit bis zum Abbruch des Messwertausdrucks:

aus keine Zeitbegrenzung (<clear> drücken)

1 ... 99999 s (27 h 47 min)

report
9

Neuer Druckkopf für Reports

Der Druckkopf besteht neu aus folgenden Teilen:

1. Zeile: Geräte-Name, Fabrikationsnummer, Programmnummer
2. Zeile: Datum, Zeit, Laufnummer
(Laufnummer fehlt beim Parameter-, Konfigurations- und Speicher-Report)
3. Zeile: Grundmethode, Methodename, Elektrodenidentifikation
(diese Zeile fehlt beim Parameter-, Konfigurations- und Speicher-Report)

Beispiel:

713 pH Meter	OP1/109	713.0020
Datum 94-12-20	Zeit 13:21:14	3
pH Meth.15	Elektr.Id	pH-E1 12

Einschalten +

config
1

***** 713 pH Meter *****
>Graphik

Einstellen der Plotparameter im Setup

>Graphik
Gitter: aus

Gitterlinien für Plot

- aus Beim Graphikausdruck werden keine Gitterlinien eingezeichnet
- ein Beim Graphikausdruck werden gepunktete Gitterlinien eingezeichnet

>Graphik
Rahmen: aus

Rahmen für Plot

- aus Beim Graphikausdruck werden nur y- und x-Achse, aber kein Rahmen eingezeichnet
- ein Beim Graphikausdruck wird ein Rahmen eingezeichnet

>Graphik
Breite 0.8

Relative Breite des Graphikausdrucks

0.4 ... 1.0

Die Breite des Graphikausdrucks muss an den angeschlossenen Drucker angepasst werden.

>Graphik
Länge 1.0

Relative Länge des Graphikausdrucks

0.4 ... 1.0

Die Länge des Graphikausdrucks muss an den angeschlossenen Drucker angepasst werden.

report
9

Neuer Druckkopf für Reports

Der Druckkopf besteht neu aus folgenden Teilen:

1. Zeile: Gerätename, Fabrikationsnummer, Programmnummer
2. Zeile: Datum, Zeit, Laufnummer
(Laufnummer fehlt beim Parameter-, Konfigurations- und Speicher-Report)
3. Zeile: Grundmethode, Methodenname, Elektrodenidentifikation
(diese Zeile fehlt beim Parameter-, Konfigurations- und Speicher-Report)

Beispiel:

713 pH Meter	OP1/109	713.0020
Datum 94-12-20	Zeit 13:21:14	3
pH Meth.15	Elektr.Id	pH-E1 12

Einschalten +

config
1

***** 713 pH Meter *****
>Graphik

Einstellen der Plotparameter im Setup

>Graphik
Gitter: aus

Gitterlinien für Plot

- aus Beim Graphikausdruck werden keine Gitterlinien eingezeichnet
- ein Beim Graphikausdruck werden gepunktete Gitterlinien eingezeichnet

>Graphik
Rahmen: aus

Rahmen für Plot

- aus Beim Graphikausdruck werden nur y- und x-Achse, aber kein Rahmen eingezeichnet
- ein Beim Graphikausdruck wird ein Rahmen eingezeichnet

>Graphik
Breite 0.8

Relative Breite des Graphikausdrucks

- 0.4 ... 1.0
- Die Breite des Graphikausdrucks muss an den angeschlossenen Drucker angepasst werden.

>Graphik
Länge 1.0

Relative Länge des Graphikausdrucks

- 0.4 ... 1.0
- Die Länge des Graphikausdrucks muss an den angeschlossenen Drucker angepasst werden.

pH-Meter 713

Beilage 8.713.1021 zur Gebrauchsanweisung 8.713.1001

Das pH-Meter 713 enthält ab Serie 13 das neue Programm 5.713.0021. Auf diesen Beilageblättern werden die wichtigsten Änderungen und Erweiterungen im Vergleich zu der in der Gebrauchsanweisung 8.713.1001 beschriebenen Programmversion 5.713.0011 aufgeführt.

Änderungen / Erweiterungen

Das Format für die Anzeige und Eingabe des Datums wurde geändert. Die Jahreszahl kann jetzt vierstellig eingegeben werden.

Anzeige:

***** 713 pH Meter *****
1998-05-04 10:37:00

param

>Kalibrierparameter
Kalibrierinterv. aus h

Eingabe eines Kalibrierintervalls

Diese Abfrage erscheint nur im Mode "pH".

Dieser neue Parameter ermöglicht die Eingabe eines Zeitintervalls, nach dessen Ablauf die Warnmeldung "Kalibrierintervall abgelaufen" in der LCD-Anzeige erscheint.

Eingabebereich: 1...999 h, aus

Das Kalibrierintervall wird zusammen mit den anderen Kalibrierdaten für die Elektrode und der Elektroden-Id. gespeichert. Die Warnmeldung wird mit der Taste <quit> quittiert. Wird die Elektrode neu kalibriert, so wird der Zähler für das Kalibrierintervall wieder auf null gesetzt. Wird keine neue Kalibrierung durchgeführt, so wird alle 10 Minuten erneut überprüft, ob das Kalibrierintervall abgelaufen ist und es erscheint wieder eine Warnmeldung in der Anzeige. Die Überprüfung des Kalibrierintervalls erfolgt ausserdem immer, wenn das Gerät eingeschaltet wird oder wenn der Mode gewechselt wird.

Wenn weiter gemessen wird, obwohl das Kalibrierintervall schon abgelaufen war, so wird mit jedem Messpunktreport die Warnmeldung "Kalibrierintervall abgelaufen" ausgedruckt.

param	>Kalibrierparameter u.Grenze Steilh. 0.97	<p>Unterer Grenzwert für die Steilheit</p> <p><i>Diese Abfrage erscheint nur im Mode "pH".</i></p> <p>Dieser neue Parameter ermöglicht die Eingabe eines unteren Grenzwertes für die Steilheit. Wird bei der Kalibrierung eine kleinere Steilheit gefunden, so kann die Kalibrierung verworfen werden.</p> <p>Eingabebereich: 0.001...9.999</p>
	>Kalibrierparameter o.Grenze Steilh. 1.05	<p>Oberer Grenzwert für die Steilheit</p> <p><i>Diese Abfrage erscheint nur im Mode "pH".</i></p> <p>Dieser neue Parameter ermöglicht die Eingabe eines oberen Grenzwertes für die Steilheit. Wird bei der Kalibrierung eine grössere Steilheit gefunden, so kann die Kalibrierung verworfen werden.</p> <p>Eingabebereich: 0.001...9.999</p>
	>Kalibrierparameter u.Grenze pH(as) 6.40	<p>Unterer Grenzwert für Asymmetrie-pH</p> <p><i>Diese Abfrage erscheint nur im Mode "pH".</i></p> <p>Dieser neue Parameter ermöglicht die Eingabe eines unteren Grenzwertes für den Asymmetrie-pH. Wird bei der Kalibrierung für "pH(as)" ein kleinerer Wert gefunden, so kann die Kalibrierung verworfen werden.</p> <p>Eingabebereich: 0.000...99.999</p>
	>Kalibrierparameter o.Grenze pH(as) 8.00	<p>Oberer Grenzwert für Asymmetrie-pH</p> <p><i>Diese Abfrage erscheint nur im Mode "pH".</i></p> <p>Dieser neue Parameter ermöglicht die Eingabe eines oberen Grenzwertes für den Asymmetrie-pH. Wird bei der Kalibrierung für "pH(as)" ein grösserer Wert gefunden, so kann die Kalibrierung verworfen werden.</p> <p>Eingabebereich: 0.000...99.999</p>
param	>Elektrodentest Report: Zeile	<p>Report für Elektrodentest</p> <p><i>Diese Abfrage erscheint nur im Mode "pH".</i></p> <p>Für diesen Parameter kann neu "Zeile" gewählt werden. Dabei wird als Report für den Elektrodentest nur das Ergebnis (z.B. "Sehr gute Elektrode") ausgegeben.</p>

param	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> >Vorwahl Ident.abfragen: aus </div>	<p>Automatische Abfrage der Identifikation(en)</p>
		<p>Dieser neue Parameter ermöglicht die Eingabe von probenspezifischen Identifikationen vor jedem mit <print> ausgelösten Messwertausdruck.</p>
		<p>Id1 Automatische Abfrage der Identifikation "Id1".</p>
		<p>Id1 & 2 Automatische Abfrage der Identifikationen "Id1" und "Id2".</p>
		<p>aus Keine automatische Abfrage.</p>
param	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> parameter >Plotparameter </div>	<p>Neue Möglichkeit von Live-Plots</p>
		<p>Für alle diejenigen Anwendungen des pH-Meters 713, bei denen kontinuierlich gemessen wird, ist neu eine Plotausgabe auf den Drucker möglich. Die Plotparameter sind dabei vom Modus abhängig. Sie werden hier am Beispiel der pH-Messung gezeigt. Weitere Parametereinstellungen für den Plot finden Sie unter der Taste <config> (siehe S. 6) und unter "setup" (siehe S. 7).</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> >Plotparameter links 0.0 pH </div>	<p>Linke Begrenzung des Plots</p>
		<p>Mit diesem neuen Parameter wird der linke Grenzwert für die Plotausgabe auf den Drucker festgelegt.</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> >Plotparameter rechts 0.0 pH </div>	<p>Rechte Begrenzung des Plots</p>
		<p>Mit diesem neuen Parameter wird der rechte Grenzwert für die Plotausgabe auf den Drucker festgelegt.</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> >Plotparameter links für T 20 °C </div>	<p>Linke Begrenzung für Temperatur-Plot</p>
		<p>Linker Grenzwert für die zusätzliche Plotausgabe der Temperatur auf den Drucker bei angeschlossenem Temperaturfühler.</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> >Plotparameter rechts für T 20 °C </div>	<p>Rechte Begrenzung für Temperatur-Plot</p>
		<p>Rechter Grenzwert für die zusätzliche Plotausgabe der Temperatur auf den Drucker bei angeschlossenem Temperaturfühler.</p>

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">cal</div>	<p>Pufferauswahl</p> <p>Die beiden Metrohm-Puffer pH = 1 und pH = 13 sind nicht mehr verfügbar (vgl. Tabelle auf S. 7 der Gebrauchsanweisung 8.713.1001).</p> <hr/> <p>Fehlermeldungen im Report</p> <p>Im Kalibrierreport können die beiden folgenden Fehlermeldungen auftreten:</p> <p style="margin-left: 40px;">Manue1ler Abbruch Manueller Abbruch der Kalibrierung.</p> <p style="margin-left: 40px;">Kal.Daten ausserhalb Kalibrierdaten ausserhalb des vordefinierten Bereichs.</p>															
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px; text-align: center; font-size: 8px;">el.test</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; font-size: 16px; margin-top: 5px;">0</div> </div>	<p>Neue Fehlermeldung</p> <p>Anstelle der Fehlermeldung "Puffer prüfen" erscheint die Meldung "Puffer/Elektrode prüfen".</p>															
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">print</div>	<p>Neuer Druckkopf für Messwertausdruck oder Plot</p> <p>Der Druckkopf besteht neu aus folgenden Teilen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zeile: Gerätename, Fabrikationsnummer, Programmnummer 2. Zeile: Datum, Zeit, Laufnummer (nur bei Plot) 3. Zeile: Grundmethode, Methodenname, Elektrodenidentifikation 4. Zeile: Probenidentifikation "Id1" (falls vorhanden) 5. Zeile: Probenidentifikation "Id2" (falls vorhanden) <p>Beispiel:</p> <table border="1" style="margin-left: 80px; border-collapse: collapse; width: 400px;"> <tr> <td>713 pH Meter</td> <td>OP1/109</td> <td>713.0021</td> </tr> <tr> <td>Datum 1998-04-01</td> <td>Zeit 09:45:09</td> <td></td> </tr> <tr> <td>pH Meth.015</td> <td>Elektr.Id</td> <td>pH-E1.12</td> </tr> <tr> <td>Id1</td> <td>Trinkwasser</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Id2</td> <td>Probe 34</td> <td></td> </tr> </table>	713 pH Meter	OP1/109	713.0021	Datum 1998-04-01	Zeit 09:45:09		pH Meth.015	Elektr.Id	pH-E1.12	Id1	Trinkwasser		Id2	Probe 34	
713 pH Meter	OP1/109	713.0021														
Datum 1998-04-01	Zeit 09:45:09															
pH Meth.015	Elektr.Id	pH-E1.12														
Id1	Trinkwasser															
Id2	Probe 34															
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px; text-align: center; font-size: 8px;">report</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; font-size: 16px; margin-top: 5px;">9</div> </div>	<p>Neuer Druckkopf für Reports</p> <p>Der Druckkopf besteht neu aus folgenden Teilen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zeile: Gerätename, Fabrikationsnummer, Programmnummer 2. Zeile: Datum, Zeit, Laufnummer (Die Laufnummer fehlt beim Parameter-, Konfigurations- und Speicher-Report.) 3. Zeile: Grundmethode, Methodenname, Elektrodenidentifikation (Diese Zeile fehlt beim Parameter-, Konfigurations- und Speicher-Report.) <p>Beispiel:</p> <table border="1" style="margin-left: 80px; border-collapse: collapse; width: 400px;"> <tr> <td>713 pH Meter</td> <td>OP1/109</td> <td>713.0021</td> </tr> <tr> <td>Datum 1998-04-01</td> <td>Zeit 09:45:09</td> <td></td> </tr> <tr> <td>pH Meth.015</td> <td>Elektr.Id</td> <td>pH-E1.12</td> </tr> </table>	713 pH Meter	OP1/109	713.0021	Datum 1998-04-01	Zeit 09:45:09		pH Meth.015	Elektr.Id	pH-E1.12						
713 pH Meter	OP1/109	713.0021														
Datum 1998-04-01	Zeit 09:45:09															
pH Meth.015	Elektr.Id	pH-E1.12														

config
1

Geänderte Reihenfolge der Parameterabfrage

Die Parameter werden in der folgenden Reihenfolge abgefragt:

```
config
>Drucker
  Id1
  Id2
  Druckkopf:
  Kalibrierreport:
  Senden an:
>Messwerte ausdrucken
  unveränderte Reihenfolge
>Verschiedenes
  unveränderte Reihenfolge
>RS232-Einstellungen
  unveränderte Reihenfolge
```

Änderungen im Druckermenü

Unter ">Drucker" erfolgt keine Abfrage nach der Ausgabe von Datum und Zeit mehr. Datum und Zeit werden bei jedem Ausdruck des Druckkopfes automatisch mit ausgedruckt (siehe Tasten <print> und <report>).

>Drucker Druckkopf:	immer
------------------------	-------

Ausdrucken des Druckkopfes im Messwertreport

Neu ist die Standardeinstellung "immer".

- immer Mit jedem Messwert wird automatisch der Druckkopf ausgedruckt.
- aus Keine Ausgabe eines Druckkopfes.
- einmal Der Druckkopf wird nach dem Einschalten des Gerätes nur einmal ausgedruckt.

>Drucker Kalibrierreport:	aus
------------------------------	-----

Ausdrucken eines Kalibrierreports mit jedem Messwertreport

Dieser neue Parameter ermöglicht den automatischen Ausdruck des kurzen Kalibrierreports nach jedem Messwertausdruck.

- ein Mit jedem Messwert wird automatisch der kurze Kalibrierreport ausgedruckt.
- aus Keine Ausgabe eines Kalibrierreports.

>Drucker Senden an:	HP
------------------------	----

Wahl des Druckers

Für diesen Parameter kann neu "HP" für die Ausgabe auf einen HP-Drucker (z.B. HP DeskJet oder HP LaserJet) gewählt werden. Die Grafik-Ausgabe über mehr als eine Seite ist in diesem Modus nicht möglich.

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> config 1 </div>	>Messwerte ausdrucken Druck-Krit.: sofort	Neues Kriterium für Messwertausdruck: Plot
		<p>sofort Messwertausdruck bei jedem Drücken der Taste <print>.</p> <p>Zeit Zeitgesteuerter Messwertausdruck in wählbaren Zeitintervallen.</p> <p>Drift Messwertausdruck, nachdem die Driftbedingung erfüllt ist.</p> <p>Plot Ausdruck der Messwerte als Kurve.</p> <p>aus Taste<print> nicht aktiv.</p>
	>Messwerte ausdrucken Zeit Intervall 4.0 s	Zeitintervall für Messwertausdruck für Plot
		Zeitintervall zwischen den Messwertausdrucken: 0.4 ... 99999 s (= 27 h 47 min)
	>Messwerte ausdrucken Zeitskala 60 s/cm	Skalierung der Zeitachse für Plot
		Skalierung der Zeitachse in s/cm. 5, 10, 30, 60, 120, 180, ... 99960 s (= 27 h 46 min) Der Kehrwert dieser Grösse entspricht dem Vorschub in cm/s. (Der effektive Vorschub hängt vom verwendeten Drucker ab.)
	>Messwerte ausdrucken Zeitskalenbeschr.: abs	Beschriftung der Zeitachse für Plot
		<p>abs Beschriftung mit absoluter (aktueller) Zeit (z.B. "8:30").</p> <p>rel Beschriftung mit relativer Zeit ausgehend vom Start des Kurveanausdrucks (z.B. "2m40s" für 2 min 40 s).</p>
		Die Beschriftung erfolgt bei jeder Hauptteilung.
	>Messwerte ausdrucken Stoppzeit aus s	Stoppszeit für Messwertausdruck
		Zeit bis zum Abbruch des Messwertausdrucks. aus keine Zeitbegrenzung (<clear> drücken) 1 ... 99999 s (= 27 h 47 min)

<p>Ein- schalten</p> <p style="text-align: center;">+</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px; display: inline-block;"> config 1 </div>	<p>***** 713 pH Meter ***** >Graphik</p>	<p>Einstellen der Plotparameter im Setup</p>
	<p>Graphik Gitter: aus</p>	<p>Gitterlinien für Plot</p> <p>aus Beim Graphikausdruck werden keine Gitterlinien eingezeichnet.</p> <p>ein Beim Graphikausdruck werden gepunktete Gitterlinien eingezeichnet.</p>
	<p>Graphik Rahmen: aus</p>	<p>Rahmen für Plot</p> <p>aus Beim Graphikausdruck werden nur x- und y-Achse, aber kein Rahmen eingezeichnet.</p> <p>ein Beim Graphikausdruck wird ein Rahmen eingezeichnet.</p>
	<p>Graphik Breite 0.8</p>	<p>Relative Breite des Graphikausdrucks</p> <p>0.4 ... 1.0</p> <p>Die Breite des Graphikausdrucks muss an den angeschlossenen Drucker angepasst werden.</p>
	<p>Graphik Länge 1.0</p>	<p>Relative Länge des Graphikausdrucks</p> <p>0.4 ... 1.0</p> <p>Die Länge des Graphikausdrucks muss an den angeschlossenen Drucker angepasst werden.</p>

Technische Daten:

Messfehler (Absolut bei Abgleichtemperatur):

Temperatur ± 0.5 °C ± 1 Ziffer im Bereich -130 ... 500 °C

Spannung ± 0.8 mV ± 1 Ziffer