

794 Basic Titrino

Programmversion 5.794.0010

Gebrauchsanweisung

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	Gerätebeschreibung	1
1.2	Bedienungselemente	2
2	Manuelle Bedienung	6
2.1	Tastenfeld	6
2.2	Prinzip der Dateneingabe	7
2.3	Texteingabe	8
2.4	Bedienungslehrgang	9
2.4.1	Daten eingeben, Einstellen der Dialogsprache	9
2.4.2	Ausarbeiten einer Methode, Titration einer Säure	11
2.4.3	Methoden speichern/laden	16
2.4.4	pH-Kalibrierung	17
2.4.5	Statistik, Säurekapazität von Trinkwasser	18
2.5	Konfiguration, Taste <CONFIG>	22
2.6	Wahl des Modes, Taste <MODE>	24
2.7	Parameter, Taste <PARAM>	26
2.7.1	Parameter für DET und MET	26
2.7.2	Parameter für SET	36
2.7.3	Parameter für MEAS	45
2.7.4	Parameter für CAL	47
2.7.5	Parameter für TIP	50
2.8	Resultatberechnungen	52
2.9	Statistikberechnungen	55
2.10	Common Variable	57
2.11	Datenausgabe	58
2.12	TIP, Titrations-Prozedur	62
2.13	Methodenspeicher, Taste <USER METH>	66
2.14	Kalibrierdaten, Taste <CAL.DATA>	68
2.15	Aktuelle Probandaten, Taste <SMPL DATA>	69
2.16	Silospeicher für Probandaten	70
2.17	Speichern von Bestimmungsergebnissen und Siloberechnungen	73
2.17.1	Speichern von Bestimmungsergebnissen	73
2.17.2	Siloberechnungen	74
3	Operation via RS232 Interface	77
3.1	General rules	77
3.1.1	Call up of objects	78
3.1.2	Triggers	79
3.1.3	Status messages	80
3.1.4	Error messages	82
3.2	Remote control commands	85
3.2.1	Overview	85
3.2.2	Description of the remote control commands	102
3.3	Properties of the RS 232 Interface	125
3.3.1	Handshake	125
3.3.2	Pin Assignment	129
3.3.3	Was tun, wenn die Datenübertragung nicht funktioniert?	131

4	Fehlermeldungen, Störungen	133
4.1	Fehler- und Sondermeldungen	133
4.2	Diagnose	137
4.2.1	Allgemeines	137
4.2.2	Vorgehen	137
4.2.3	Benötigte Geräte:.....	138
4.2.4	Diagnoseschritte.....	138
4.3	RAM initialisieren	147
4.4	Entspannung einer blockierten Spindel	148
5	Vorbereitungen	149
5.1	Zusammenschalten der Geräte	149
5.1.1	Titrimo mit Rührer oder Titrierstand	149
5.1.2	Anschluss eines Druckers	150
5.1.3	Anschluss einer Waage	151
5.1.4	Anschluss des Probenwechslers.....	152
5.1.5	Anschluss eines Schreibers.....	153
5.1.6	Anschluss eines Rechners	154
5.2	Messfühler anschliessen, Titriergefäß einrichten.....	155
6	Anhang.....	158
6.1	Technische Daten	158
6.2	Steckerbelegung der Buchse Remote	161
6.2.1	Zustand der Leitungen der Buchse Remote.....	163
6.2.2	Aktivierpuls in den Modi SET und CAL	164
6.3	Anwendermethoden.....	165
6.3.1	Allgemeines	165
6.3.2	"Titer_pH"	166
6.3.3	"Blank"	167
6.3.4	"Chloride"	168
6.3.5	"TAN-TBN".....	169
6.3.6	"Diazo".....	170
6.3.7	"Br-Index"	171
6.3.8	"Sapon.No"	172
6.3.9	"Ca-Mg"	173
6.3.10	"EDTA-NTA".....	174
6.3.11	"Metals"	175
6.3.12	"Perox.No"	176
6.3.13	"FormolNo""	177
6.3.14	"P2O5Fert""	180
6.4	Validierung / GLP	183
6.5	Gewährleistung und Konformität	184
6.5.1	Gewährleistung.....	184
6.5.2	EU Konformitätserklärung.....	185
6.5.3	Zertifikat für Konformität und Systemvalidierung.....	186
6.6	Lieferumfang und Bestellbezeichnungen.....	187
	Index.....	190

1 Einführung

1.1 Gerätebeschreibung

Der 794 Basic Titrino ist ein universeller Titrator. Die Betriebsmodi des 794 Basic Titrino umfassen Titrationen mit konstanter oder mit, von der Titrationskurve abhängiger, variabler Reagenzdosierung, sowie Endpunkt-Titrationen.

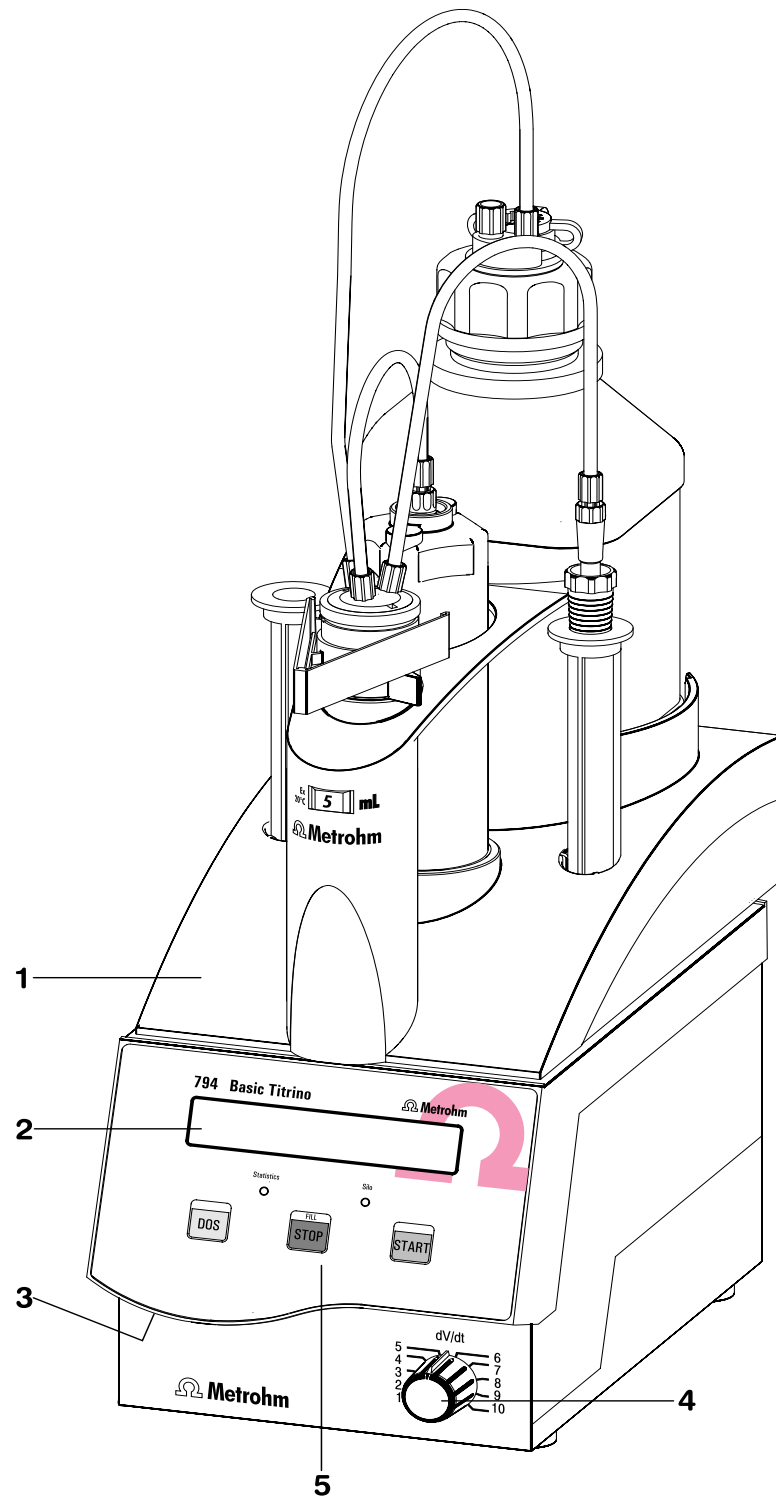
Die Titrationsabläufe sind weitgehend frei definierbar, es lassen sich alle Betriebsmodi zu umfangreichen Analysesequenzen kombinieren. Diese Titriermethoden können im internen Methodenspeicher gesichert werden. Die wichtigsten Methoden sind bereits gebrauchsfertig im internen Methodenspeicher abgelegt und können geladen, verändert oder überschrieben werden.

Datenimport und –export zur Metrodata VESUV-Software sind möglich und über die Metrodata TiNet-Software lässt sich der 794 Basic Titrino auch komplett von einem PC aus steuern.



1.2 Bedienungselemente

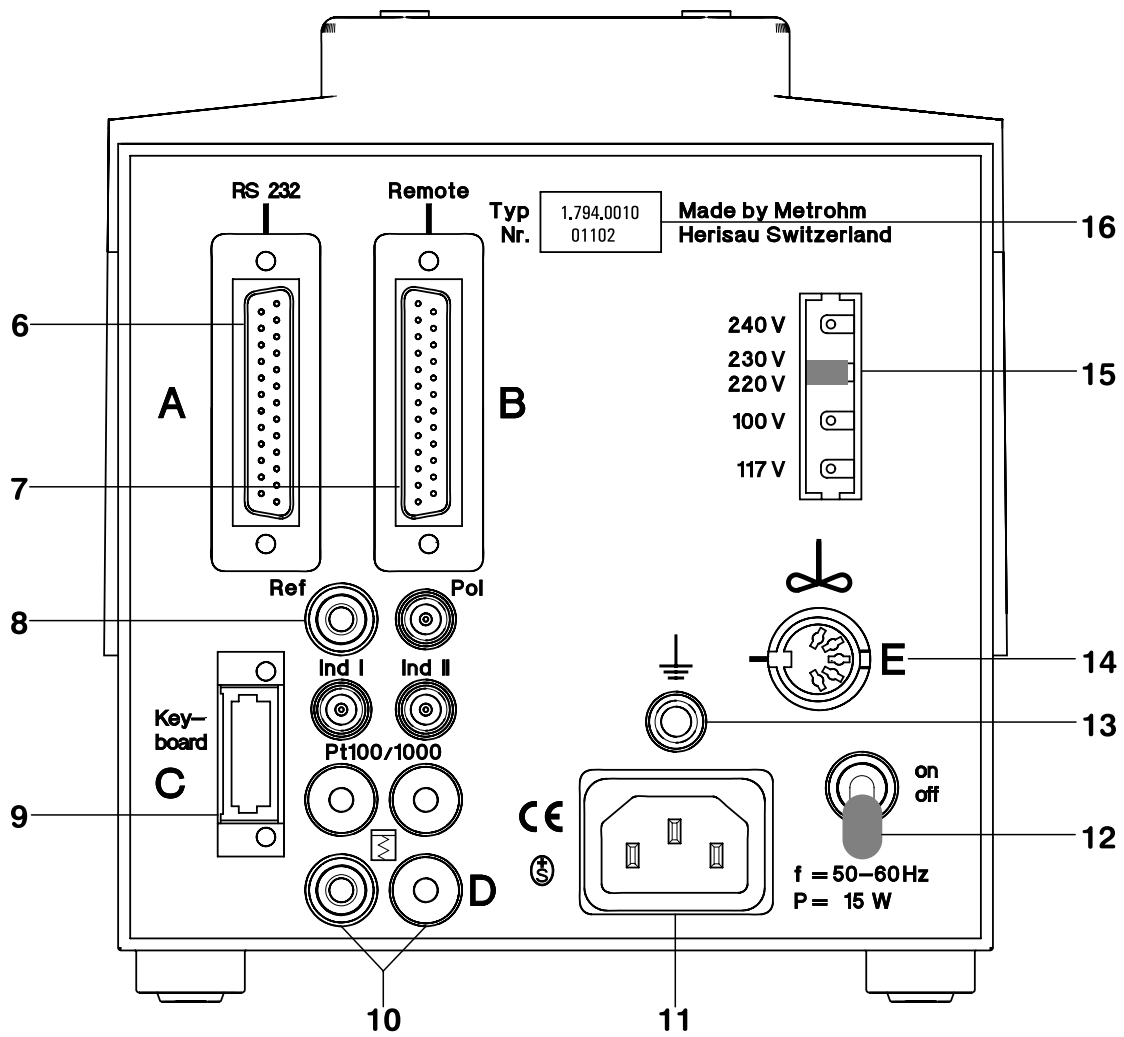
Geräte-Vorderseite:



- 1 Wechseleinheit**
- 2 Anzeige**
- 3 Einstellen des Kontrastes der Anzeige**
- 4 Geschwindigkeit beim Dosieren mit <DOS> und beim nachfolgenden Füllen**
- 5 Bedienungstasten und Indikationslampen am Titrino**

Taste <DOS>	Dosiertaste. Es wird so lange dosiert wie <DOS> gedrückt wird. Dient z.B. zum Bereitstellen der Wechseleinheit. Die Dosiergeschwindigkeit kann mit dem Potentiometer (4) eingestellt werden.
Taste <STOP/FILL>	- Stoppt Abläufe, z.B. Titrationen, Konditionieren. - Füllbefehl nach <DOS>.
Taste <START>	Startet Abläufe, z.B. Titrationen, Konditionieren. Identisch mit der Taste <START> des separaten Tastenfeldes.
Lampen: "Statistics"	Lampe leuchtet wenn die Funktion "Statistik" (Berechnung von Mittelwert und Standardabweichung) eingeschaltet ist.
"Silo"	Lampe leuchtet, wenn der Silospeicher (für Probandaten) eingeschaltet ist.

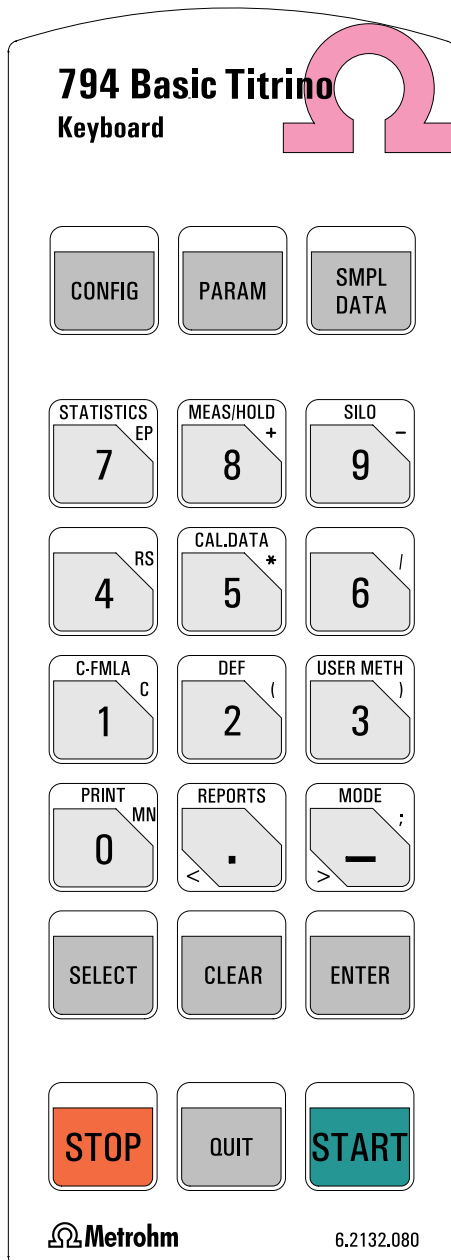
Geräte-Rückseite:



- 6 RS232 Schnittstelle**
konfigurierbare Schnittstelle für den Anschluss von Drucker, Waage und Rechner
- 7 Remote-Leitungen**
(Input/Output)
für den Anschluss von Probenwechsler, Roboter usw.
- 8 Anschluss der Elektroden und des Temperatursensors**
 - 2 hochohmige Messeingänge für pH- und U-Messungen (Ind I/ Ind II), die entweder separat oder als einzelner differenzpotentiometrischer Eingang benutzt werden können, siehe Seite 155.
Wichtig: Wenn Sie beide Messeingänge im gleichen Gefäss verwenden, muss mit einer einzigen Referenzelektrode gearbeitet werden.
 - 1 Messeingang für polarisierte Elektroden (Pol)
 - 1 Messeingang für Pt100 oder Pt1000 Temperaturfühler
- 9 Anschluss für das separate Tastenfeld**
- 10 Analogausgang zum Anschluss eines Schreibers**
- 11 Anschluss für das Netzkabel**
Bei Netzen, in denen die Netzspannung mit starken HF-Störungen überlagert ist, soll der Titrino über ein zusätzliches Netzfilter betrieben werden, z.B. Metrohm Netzfilter 615.
- 12 Netzschalter**
- 13 Erdungsbuchse**
- 14 Anschluss für Rührer**
Magnetrührer 728, Stabrührer 802, Ti-Stand 703 oder Ti-Stand 727
Speisespannung: 9 VDC ($I \leq 200$ mA)
- 15 Anzeige der eingestellten Netzspannung**
Vergewissern Sie sich vor der ersten Inbetriebnahme des Geräts, dass der eingestellte Spannungswert mit dem Ihres Stromnetzes übereinstimmt. Falls er nicht übereinstimmt, ziehen sie das Netzkabel aus und schalten auf die richtige Spannung um.
- 16 Typenschild**
mit Fabrikations-, Serien- und Gerätenummer

2 Manuelle Bedienung

2.1 Tastenfeld



CONFIG	Konfiguration.
PARAM	Parameter.
SMPL DATA	Probendaten.
STATISTICS	Ein-/Ausschalten der Statistikberechnungen, siehe Seite 55.
MEAS/HOLD	Ein-/Ausschalten von Messungen zwischen den Titrationsen oder Holdfunktion während einer Titration.
SILO	Zu-/Wegschalten des Silospeichers für Probendaten, siehe Seite 69.
CAL.DATA	Kalibrierdaten, siehe Seite 68.
C-FMLA	Rechenkonstanten, siehe Seite 54.
DEF	Formeln, Angaben für die Datenausgabe, Ablaufsequenz in TIP, siehe Seite 52ff.
USER METH	Verwaltung des internen Methodenspeichers, siehe Seite 66.
PRINT	Drucken von Reports, siehe Seite 60.
REPORTS	Resultatausgabe.
MODE	Modewahl, siehe Seite 24.
<, >	Tasten zur Texteingabe.
SELECT	Auswahl von Spezialwerten (im Dialog mit : markiert)
CLEAR	Löscht Eingaben, setzt Spezialwerte.
ENTER	Übernimmt Werte.
STOP	Stoppt Methoden.
QUIT	Austritt aus Abfragen, Wartezeiten, Drucken.
START	Startet Methoden.

Die Drittfunktionen (Funktionen in der Dreiecksfläche) des Tastenfeldes dienen der Formeleingabe, siehe Seite 52.

2.2 Prinzip der Dateneingabe

```
configuration
>Peripheriegeräte
```

```
>Peripheriegeräte
Senden an:                IBM
```

```
configuration
>Verschiedenes
```

```
DET pH                *****
```

- Ein Tastendruck bringt das jeweilige Menü in die Anzeige.
Beispiel Taste <CONFIG>:
Aus der ersten Zeile ersehen Sie den "Ort", wo Sie sich befinden. Sie haben die Taste <CONFIG> gedrückt und befinden sich in dem Menü "configuration".
- Im Beispiel stehen Sie in dem Menü "configuration" auf der Gruppe ">Peripheriegeräte". Durch mehrmaliges drücken von <CONFIG> gelangen Sie zu den anderen Gruppen dieses Menüs.
- Wenn ein Dialogtext mit ">" markiert ist, enthält diese Gruppe weitere Abfragen. Sie gelangen mit <ENTER> zu diesen Abfragen.
Beispiel Abfragen der Gruppe Peripheriegeräte:
Die erste Zeile zeigt wiederum den "Ort", an dem Sie sich befinden.
Wenn ein Abfragetext mit ":" markiert ist, können Sie die Eingabe mit der Taste <SELECT> auswählen.
- Eine eingegebene Grösse wird mit <ENTER> übernommen und der Cursor geht weiter zur nächsten Abfrage.
- Durch mehrmaliges Drücken von <ENTER> durchlaufen Sie die Abfragen der Gruppe ">Peripheriegeräte", nach der letzten Abfrage gelangen sie wieder eine Ebene höher.
Es erscheint die nächste Gruppe des Menüs "configuration": ">Verschiedenes"
- Mit der Taste <QUIT> verlassen Sie eine Abfrage oder eine Gruppe, sie führt immer eine Ebene höher.
- In unserem Beispiel verlassen Sie durch <QUIT> die Abfragengruppe "configuration" und gelangen zur Anzeige des Titriermodes und der gewählten Methode.

2.3 Texteingabe

Beispiel Methode speichern:

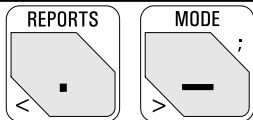
<USER METH>

```
user methods
>Methode laden
```

```
>Methode speichern
Methode:
```

<CLEAR>

```
>Methode speichern
Methode:      ■ ABCDEFG
```



<QUIT>

<ENTER>

```
>Methode speichern
Methode:      Text
```

- Drücken Sie die Taste <USER METH>, es erscheint die Gruppe ">Methode laden". Wählen Sie durch Drücken von <USER METH> die Gruppe ">Methode speichern" und drücken Sie <ENTER>.

In der Anzeige steht der Name der Methode, die gerade im Arbeitsspeicher ist.

- Löschen Sie den Namen gegebenenfalls mit <CLEAR>.
- Beginnen Sie die Texteingabe mit der Taste <<>.
- Das Zeichen in der blinkenden Position kann mit den Tasten <<> und <>> ausgewählt werden, mit <ENTER> wird dieses Zeichen übernommen. Wählen Sie das nächste Zeichen für die nächste Position und bestätigen Sie es ebenfalls mit <ENTER>...usw.

Wenn Sie das letzte Zeichen übernommen haben und damit Ihr Text fertig geschrieben ist, verlassen Sie die Texteingabe mit <QUIT>.

Übernehmen Sie den Namen mit <ENTER>.

Wenn Ihr Text das ganze Eingabefeld füllt, drücken Sie nur <ENTER> um den Text zu speichern.

- Während der Texteingabe können Sie Fehler mit <CLEAR> korrigieren: <CLEAR> löscht die Zeichen von hinten nach vorn.
- Wenn Sie einen bestehenden Text abändern wollen, löschen Sie den alten Namen nicht bevor Sie die Texteingabe eröffnen, d.h. Sie gehen wie folgt vor:
 1. Drücken Sie <USER METH>, wählen Sie ">Methode speichern" und drücken Sie <ENTER>.
 2. Eröffnen Sie nun die Texteingabe direkt: Drücken Sie die Taste <>>.
 3. Der Cursor springt an die letzte Position des Textes, sie blinkt. Sie können nun die Zeichen von hinten nach vorne mit <CLEAR> löschen oder weitere Zeichen an den bestehenden Text anfügen.

2.4 Bedienungslehrgang

In diesem kurzen Bedienungslehrgang lernen Sie anhand der wichtigsten Anwendungen mit dem 794 Basic Titrino schnell und effizient zu arbeiten.

Stellen Sie Ihren Titrino auf und schliessen Sie die Peripheriegeräte an die Sie benötigen, siehe dazu Kapitel 5.

2.4.1 Daten eingeben, Einstellen der Dialogsprache

Zu Beginn machen Sie sich mit der Dateneingabe vertraut und stellen dazu die Dialogsprache auf deutsch um.

```
DET pH          *****
```

- Schalten Sie den Titrino ein, er befindet sich im Grundzustand und zeigt Ihnen den gewählten Mode und den Methodennamen an.

<CONFIG>

- Drücken Sie die Taste <CONFIG>, in der Anzeige erscheint je nach vorgewählter Sprache (Standard: Englisch):

```
configuration
>peripheral units
```

Das ist der Titel der Gruppe "Peripheriegeräte". In dieser Gruppe sind Abfragen zu den angeschlossenen Geräten enthalten.

<CONFIG>

- Drücken Sie nochmals die Taste <CONFIG>. Sie gelangen zur nächsten Gruppe von Abfragen.

```
configuration
>auxilliarie
```

Die Gruppe "Verschiedenes" (engl.: auxiliaries) enthält unter anderem die Abfrage nach der Dialogsprache.

<ENTER>

- Mit der Taste <ENTER> gelangen Sie zu den Abfragen der Gruppe "Verschiedenes". Dies ist immer möglich, wenn ein Titel im Display mit einem vorangestellten ">" versehen ist.

```
>auxilliarie
dialog:          english
```

Das ist die erste Abfrage der Gruppe "Verschiedenes" – die Wahl der Dialogsprache.

<SELECT>

- Nun können Sie mit der Taste <SELECT> (ggf. mehrmals drücken) die gewünschte Dialogsprache auswählen.

```
>auxilliarie
dialog:          deutsch
```

Diese Auswahl vordefinierter Einstellungen mit <SELECT> steht Ihnen immer dann zur Verfügung, wenn einer Abfrage ein ":" nachgestellt ist.

<ENTER>

- Den gewünschten "Wert" übernehmen Sie dann mit der Taste <ENTER>.

```
>Verschiedenes
Datum          2002-01-02
```

Die Dialogsprache wurde jetzt auf deutsch umgestellt und es erscheint die nächste Abfrage in der Gruppe "Verschiedenes".

Auch diese Abfrage können Sie wieder mit <ENTER> aufrufen und so sämtliche Abfragen dieser Gruppe durchlaufen.

Da dieser Abfrage kein ":" nachgestellt ist, kann der Wert nicht über <SELECT> ausgewählt werden, hier erfolgt die Eingabe mit den Zifferntasten.

2 x <QUIT>

- Mit <QUIT> verlassen Sie die Abfrage und gelangen eine Ebene höher zur Gruppe "Verschiedenes", durch nochmaliges Drücken von <QUIT> verlassen Sie das Menü "configuration" und gelangen wieder in den Grundzustand.

```
DET pH          *****
```

2.4.2 Ausarbeiten einer Methode, Titration einer Säure

Wahl des Mode

<MODE>

mode Mode	DET
--------------	-----

- Drücken Sie (mehrmals) <MODE> bis in der Anzeige "DET" erscheint, zur Beschreibung des Modes DET siehe Seite 25.

<ENTER>

DET pH	*****
DET:	pH

- Übernehmen Sie "DET" mit <ENTER>

4 x <SELECT>

- Mit <SELECT> können Sie die gewünschte Messgröße auswählen, drücken Sie so oft <SELECT> bis wieder "pH" in der Anzeige erscheint und übernehmen Sie diese Messgröße mit <ENTER>.

DET pH	*****
--------	-------

Sie sind nun bereit zum Titrieren.

Setzen Sie für die Titration eine Wechseleinheit mit $c(\text{NaOH}) = 0.1 \text{ mol/L}$ auf den Titrimeter auf und spülen Sie die Schläuche und die Bürettenspitze mit <DOS>. Füllen Sie anschließend die Bürette wieder mit <STOP/FILL>.

Stecken Sie eine kombinierte Glaselektrode in Messeingang 1 (Ind I) ein.

Geben Sie 2 mL $c(\text{HCl}) = 0.1 \text{ mol/L}$ in Ihr Titriergefäß, verdünnen Sie mit ca. 20 mL Wasser. Geben Sie einen Rührfisch in das Titriergefäß und tauchen Sie Bürettenspitze und Elektrode in die Probe, deren Anordnung können Sie der Seite 157 entnehmen.

Stellen Sie den Rührer ein und drücken Sie <START>

Während der Titration steht in der ersten Zeile der Anzeige der laufende Messwert und das bereits dosierte Volumen:

pH	3.02	0.351 ml
----	------	----------

Sobald das Gerät einen Endpunkt gefunden hat, wird dies in der zweiten Zeile angezeigt:

pH	7.64	2.083 ml
		EP1

Lassen Sie die Titration noch ein bisschen laufen, z.B. bis ca. pH 11.50. Brechen Sie die Titration dann mit <STOP> ab.

DET pH	*****
EP1	2.083 ml pH 7.64

In der ersten Zeile wird der Mode "DET pH" und der Name der gewählten Methode (in unserem Fall "*****" da diese Methode noch nicht unter einem anderen Namen gespeichert wurde) angezeigt. In der zweiten Zeile steht der gefundene Endpunkt.

Falls mehr als ein Endpunkt gefunden wurde, können die restlichen Endpunkte mit <ENTER> gesichtet werden.

Berechnen des Resultates: Formeleingabe

<DEF>

def
>Formel

<ENTER>

RS?

<1>

RS1=

<ENTER>

RS1=EP1*C01*C02/C00

<ENTER>

>Formel
RS1 Text RS1

<ENTER>

>Formel
RS1 Nachkommastellen 2

<ENTER>

>Formel
RS1 Einheit %

<SELECT>
<ENTER>

RS?

Mit dem gefundenen Endpunkt kann das Resultat berechnet werden.

- Drücken Sie die Taste <DEF>.
- Gehen Sie mit <ENTER> in die Formeleingabe. In der Anzeige steht "RS?".
- Wählen Sie "1", d.h. die erste Formel.

Nun können Sie eine Formel eingeben. Beachten Sie dabei die Beschriftung in der rechten Ecke der Tastatur und die Zahlen. Neben den mathematischen Operationen und Klammern können Sie folgende Symbole verwenden:

EP# Endpunkte, z.B. EP1.
 RS# Zuvor berechnete Resultate, z.B. kann RS1 in der zweiten Formel verwendet werden.
 C## Rechenkonstanten, z.B. C01. C00 ist reserviert für das Probeneinmass. Bedeutung der verschiedenen Rechenwerte siehe Seite 53.

Berechnen Sie z.B. den Gehalt Ihrer Salzsäure in g/L mit folgender Formel:
 $RS1 = EP1 * C01 * C02 / C00$
 Endpunkt * Konz. (Titriermittel) * Molmasse / Einmass

Wenn Sie einen Fehler gemacht haben, können Sie die Formel mit <CLEAR> löschen.

- Übernehmen Sie die Formel mit <ENTER>.
- Für die Resultatausgabe können Sie einen Text eingeben, siehe Seite 8.
- Geben Sie die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen für das Resultat ein.
- Wählen Sie die Einheit g/L mit der Taste <SELECT> oder geben Sie einen Text als Einheit ein, siehe Seite 8.

Es wird die nächste Resultatberechnung abgefragt.

2 x <QUIT>

- Verlassen Sie nun die Formeleingabe mit 2 x <QUIT>.

Um das Resultat berechnen zu können, müssen jetzt noch die in der Formel verwendeten Größen eingegeben werden.

Rechenkonstanten eingeben

<C-FMLA>

C-fmla	
>C01	0.0

- Drücken Sie <C-FMLA>, um die Rechenkonstanten einzugeben.

Es werden nacheinander alle Größen abgefragt, die in den Formeln verwendet wurden: Eingabe mit Zifferntasten, bestätigen mit <ENTER>.

C01: Konzentration des Titriermittels = 0.1 mol/L. Geben Sie 0.1 ein.

C02: molare Masse von HCl = 36.47 g/mol

Probeneinmass eingeben

4 x <SMPL DATA>

smpl data	
Einmass	1.0 g

- Drücken Sie mehrmals <SMPL DATA> bis in der Anzeige "Einmass" erscheint.

<2>

<ENTER>

- Geben Sie 2 ein.

smpl data	
Einmass-Einheit:	g

<SELECT>

<ENTER>

- Wählen Sie mit der <SELECT> die Einheit "mL" aus und übernehmen Sie den neun Wert mit <ENTER>

Das Resultat wird neu berechnet. Anstelle des Endpunktes kann das Resultat angezeigt werden. Wenn Ihre Methode am Titrationsende bereits eine Formel enthält, wird das berechnete Resultat direkt nach der Titration angezeigt. Da Sie die Formel erst nachträglich eingegeben haben, wählen Sie nun die Resultatanzeige:

Resultat anzeigen

<SELECT>

DET pH	*****
>Resultate anzeigen	

- Drücken Sie mehrmals <SELECT> bis in der Anzeige "Resultate anzeigen" erscheint.

<ENTER>

DET pH	*****
RS1	3.80 g/l

- Gehen Sie mit <ENTER> in die Resultatanzeige.

Damit Sie Ihre Titration nicht jedes Mal stoppen müssen, fügen wir noch ein automatisches Stoppkriterium für die Titration ein.

Stoppkriterium

2 x <PARAM>

```
parameters
>Abbruchbedingungen
```

- Drücken Sie 2 mal die Taste <PARAM>, so dass der Titel ">Abbruchbedingungen" in der Anzeige erscheint.

<ENTER>

- Gehen Sie mit <ENTER> in die Abfragegruppe "Abbruchbedingungen".

```
>Abbruchbedingungen
Stopp V: abs.
```

Das absolute Stoppvolumen kann z.B. als Sicherheitsvolumen dienen, damit das Titrationsgefäß nicht überläuft.

<ENTER>

```
>Abbruchbedingungen
Stopp V: 99.99 ml
```

Geben Sie für das Stoppvolumen einen Wert ein, der für Ihr Titrationsgefäß geeignet ist.

<ENTER>

```
>Abbruchbedingungen
Stopp pH aus
```

Setzen Sie als Abbruchkriterium den pH-Wert, z.B. pH=11.5

<ENTER>

Wenn Sie mehrere Stoppkriterien setzen, wird die Titration abgebrochen, sobald das erste Kriterium erreicht ist.

2 x <QUIT>

Bestätigen Sie die Eingaben mit <ENTER> und verlassen Sie die Abfrage mit <QUIT>.

Ihre Methode ist nun fertig ausgearbeitet. Bevor Sie sie im Methodenspeicher ablegen, sollten Sie sie nochmals überprüfen. Bereiten Sie eine neue Probe vor und starten Sie eine weitere Titration mit <START>.

Wenn alles in Ordnung ist, können Sie die Methode im Methodenspeicher sichern.

2.4.3 Methoden speichern/laden

Speichern Sie nun die vorher ausgearbeitete Methode im Methodenspeicher.

Speichern einer Methode

2 x <USER METH>

```
user methods
>Methode speichern
```

<ENTER>

```
>Methode speichern
Methode:      *****
```

<ENTER>

```
DET pH      Saeure
```

- Drücken Sie <USER METH> bis in der Anzeige der Titel ">Methode speichern" erscheint.

- Öffnen Sie die Abfrage mit <ENTER>.

- Geben Sie nun eine Kennzeichnung für Ihre Methode ein, z.B: 1 oder Saeure.
Für Texteingabe siehe Seite 8.

Die Methode ist jetzt als "Saeure" gespeichert. Sie ist titrierbereit.

Wenn Sie einen Drucker an Ihren Titrimo angeschlossen haben, können Sie das Inhaltsverzeichnis des Methodenspeichers ausdrucken.

Tastenfolge: <PRINT><USER METH><ENTER>

Gespeicherte Methoden können jederzeit geladen werden.

Laden einer Methode aus dem Methodenspeicher

<USER METH>

```
user methods
>Methode laden
```

<ENTER>

```
>Methode laden
Methode:      *****
```

<SELECT>

oder
Texteingabe

<ENTER>

```
DET pH      Saeure
```

- Drücken Sie <USER METH>, in der Anzeige erscheint der Titel ">Methode laden".

- Öffnen Sie die Abfrage mit <ENTER>

- Sie können die gewünschte Methode entweder mit <SELECT> auswählen (die Methoden werden nacheinander aufgerufen) oder deren Bezeichnung direkt eingeben.

- Die Methode laden Sie dann mit <ENTER>

Die Methode ist titrierbereit.

2.4.4 pH-Kalibrierung

Wenn der Endpunkt bei einer pH-Titration aus der Kurve bestimmt wird, ist eine Kalibrierung nicht Voraussetzung. Für Endpunkttitrationen hingegen, bei denen auf einen festen pH-Wert titriert wird, sollte eine pH-Kalibrierung durchgeführt werden.

Wahl des Mode CAL

<MODE>

mode	CAL
Mode	

- Drücken Sie <MODE> bis in der Anzeige "CAL" erscheint und übernehmen Sie den Mode mit <ENTER>.

<ENTER>

CAL	*****
pH(as) 7.00	Steilh. 1.000

Das Gerät ist nun bereit für eine 2-Punkt Kalibrierung. In der zweiten Zeile der Anzeige werden die aktuellen Kalibrierdaten von Messeingang 1 angezeigt.

Kalibrierablauf

<START>

- Tauchen Sie Ihre Elektrode in den ersten Puffer und starten Sie mit <START> die Kalibrierung.

CAL	25.0°C
Kal.Temp.	

<ENTER>

Abfrage der Temperatur.

- Geben Sie die aktuelle Temperatur ein. Wenn Sie einen Temperaturfühler angeschlossen haben, wird diese Abfrage übersprungen.

Puffer 1 pH	25.0°C
	7.00

<ENTER>

pH-Wert des ersten Puffers.

- Geben Sie den pH-Wert des Puffers bei Ihrer Kalibriertemperatur ein.

Der Spannungswert des ersten Puffers wird gemessen. Wenn der Messwert des gesetzte Driftkriterium erreicht hat, wird die Messung abgebrochen und der pH-Wert des zweiten Puffers abgefragt.

Puffer 2 pH	25.0°C
	4.00

<ENTER>
oder
<STOP>

- Geben Sie nun den pH-Wert des zweiten Puffers ein. Falls Sie eine 1-Punkt-Kalibrierung wünschen, können Sie die Kalibrierung mit <STOP> beenden.

CAL	*****
pH(as) 6.89	Steilh. 0.985

Am Ende der Kalibrierung werden die erhaltenen Kalibrierdaten angezeigt: Asymmetrie-pH und Steilheit.

Die Kalibrierdaten können jederzeit unter der Taste <CAL.DATA> gesichtet werden. Unsere Kalibrierdaten sind unter ">Messeingang 1" abgelegt.

Der Kalibrierreport kann mit der Tastenfolge:
 <PRINT> <CAL.DATA> <ENTER>
 ausgedruckt werden.

2.4.5 Statistik, Säurekapazität von Trinkwasser

Wir möchten nun die Säurekapazität von Trinkwasser feststellen. Dazu wird mit der Endpunkttitration SET (set endpoint titration) auf pH = 4.3 titriert.

Wählen sie zuerst den Mode SET pH (mit <MODE> und <SELECT>).

Setzen Sie nun den Endpunkt.

Eingabe des Endpunktes und der Regelparameter

<PARAM>

```
parameters
>SET1
```

- Drücken Sie <PARAM>, in der Anzeige erscheint:

Regelparameter für EP1

<ENTER>

```
>SET1
EP bei pH      aus
```

```
>SET1
EP bei pH      4.3
```

- Geben Sie den Endpunkt bei pH = 4.3 ein (Zifferntasten).

<ENTER>

```
>SET1
Regelbereich   aus
```

```
>SET1
Regelbereich   3
```

- Im Regelbereich erfolgt die Titriermittelzugabe geregelt in Abhängigkeit des Messwerts (aus: grösster Regelbereich, d.h. langsame Titration). Bei gepufferten Systemen wie Trinkwasser kann dieser Wert niedriger gesetzt werden, z.B. auf 3, d.h. 3 pH Einheiten vor dem EP wird angefangen vorsichtiger zu dosieren.

<ENTER>

```
>SET1
Max.Rate       10.0 ml/min
```

Maximal mögliche Titriergeschwindigkeit ausserhalb des Regelbereichs.

<ENTER>

```
>SET1
Min.Rate       25.0µl/min
```

Minimale Titriergeschwindigkeit innerhalb des Regelbereichs.

2 x <QUIT>

- Verlassen sie die Abfrage mit <QUIT>.

Setzen Sie eine Wechseleinheit mit $c(\text{HCl}) = 0.1 \text{ mol/L}$ als Titriermittel auf. Legen Sie 25 mL Trinkwasser als Probe vor und starten Sie die Titration mit <START>. Während der Titration werden auf der ersten Zeile der Anzeige Messwert und dosiertes Volumen angezeigt. Das "c" bei pHc zeigt, dass die Messkette kalibriert wurde. In der zweiten Zeile erscheint ein "Regelbalken", der die Regelabweichung des aktuellen Messwertes vom gesetzten Endpunkt wiedergibt.

```
pHc 6.34      0.426 ml
#=====
```

Wenn die Titration zu langsam oder zu schnell verläuft, können Sie während der Titration die Regelparameter ändern. Wenn Sie eine schnellere Titration wünschen, können Sie folgende Änderungen vornehmen:

- Regelbereich verkleinern (Achtung: Titration kann überschossen)
- Max.Rate vergrößern
- Min.Rate vergrößern

Mehr über die Bedeutung der Regelparameter finden Sie auf Seite 42.

Nach der Titration werden Endpunktvolumen und pH-Wert am Endpunkt angezeigt.

Geben Sie zur Auswertung noch

die Formel zur Berechnung des m-Wertes

(Taste <DEF>) $RS1 = EP1 * C01 * C02$

mit der Genauigkeit
der Einheit

RS1 Nachkommastellen 2
RS1 Einheit: mmol/L

und den Rechenkonstanten
(Taste <C-FMLA>)

C01 1 (Konzentration des Titriermittels $\times 10$)
C02 4 (Faktor für Einmass: 100 mL/25 mL)

ein.

Falls Sie einen Drucker angeschlossen haben, wählen sie den automatischen Titrationsreport (Taste <DEF>): "Report:voll". Den Report Ihrer vorhergehenden Titration können Sie mit <PRINT> <REPORTS> <ENTER> ausdrucken.

Wenn die Titration zu Ihrer Zufriedenheit verlaufen ist, können Sie daran denken, Statistikberechnungen durchzuführen. Haben Sie bereits eine neue Probe ins Titriergefäß eingefüllt? Wenn Sie nicht mehr sicher sind können Sie dies mit <MEAS/HOLD> schnell feststellen.

Rasche Messung zwischen Titrationsen

Drücken sie <MEAS/HOLD>, es wird der pH-Wert Ihres Messgutes angezeigt. Die Messung können Sie mit einem zweiten <MEAS/HOLD> wieder stoppen.

Statistikberechnungen

Schalten sie nun die Statistikberechnungen ein, drücken Sie dazu <STATISTICS>. Die LED "Statistics" leuchtet nun. Es werden Doppelbestimmungen durchgeführt.

- Führen Sie zwei Titrationsen durch.

Nach der zweiten Titration erhalten Sie einen Ausdruck mit Statistikberechnungen.

```
'fr
794 Titrimo      01102      794.0010
Datum 2002-01-03  Zeit 17:34      3
pHc(init)      6.29  SET pH  *****
EP1            0.0628 ml      4.26
m-Wert         5.02 mmol/l
                Mittelw.(2)  +/s      s/%
m-Wert         5.04  0.028 mmol/l  0.56
                =====
```

Wenn Sie keine Drucker angeschlossen haben, können Sie Mittelwert und Standardabweichung sichten:

- Drücken Sie <SELECT> bis in der Anzeige "Mittelw.anzeigen" steht.
- Mit <ENTER> gelangen Sie zum Mittelwert.
- Ein zweites <ENTER> zeigt die Anzahl der Werte, die für die Mittelwertberechnung berücksichtigt wurden.
- Wenn Sie nochmals <SELECT> drücken, erscheint "Std.Abweichung anzeigen". Mit <ENTER> können Sie diesen Wert sichten.

Vielleicht stellen Sie fest, dass sich die beiden Werte zu stark voneinander unterscheiden. Auf alle Fälle wollen wir eine dritte Bestimmung der gleichen Probe durchführen. Das Resultat der Bestimmung soll als weiterer Wert in die Statistikberechnung einbezogen werden.

Anfügen mehrerer Bestimmungen für die Statistikberechnungen

5 x <PARAM>

```
parameters
>Statistik
```

<ENTER>

- Drücken Sie <PARAM> bis in der Anzeige steht.

```
>Statistik
Status:          ein
```

<ENTER>

- Die Statistikberechnungen können entweder mit <STATISTICS> oder in dieser Abfrage eingeschaltet werden. Wir lassen sie eingeschaltet und gehen zur nächsten Abfrage.

```
>Statistik
Mittelwert:      n=  2
```

<3>
<ENTER>

Es wird der Mittelwert aus 2 Einzelbestimmungen gebildet.

- Geben Sie hier "3" ein um eine weitere Bestimmung einzubeziehen.

2 x <QUIT>

- Verlassen Sie die Abfrage.

Führen Sie eine weitere Titration durch.

Nun können Sie entscheiden, welches der Resultate der "Ausreisser" ist. Dieses können Sie nun aus den Statistikberechnungen löschen.

Löschen eines Resultates aus der Statistikberechnung

5 x <PARAM>

```
parameters
>Statistik
```

3 x <ENTER>

```
>Statistik
Res.Tab:      Original
```

2 x <SELECT>

```
>Statistik
Res.Tab:      löschen n
```

<ENTER>

```
>Statistik
löschen      n=      1
```

<2>

<ENTER>

2 x <QUIT>

- Drücken Sie <PARAM> bis in der Anzeige steht.
- Wählen Sie mit <ENTER> die Abfrage der Resultattabelle "Res.Tab:"
- Wählen Sie mit <SELECT> "löschen n", um ein einzelnes Resultat mit dem Index n aus der Resultattabelle zu löschen.
- Geben Sie nun den Index des Resultates ein, das Sie löschen wollen; in unserem Beispiel das zweite:
- Verlassen Sie die Abfrage mit <QUIT>.

Mittelwert und Standardabweichung werden neu berechnet und können in der Anzeige gesichtet werden.

Mit <PRINT> <REPORTS> <ENTER> können Sie einen neuen Report ausdrucken.

Mit <PRINT> <STATISTICS> <ENTER> können Sie eine Statistikübersicht drucken, in diesem Report ist das gelöschte Resultat mit einem * markiert.

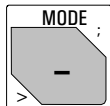
2.5 Konfiguration, Taste <CONFIG>

<div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 60px; margin: 0 auto; padding: 5px;">CONFIG</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> configuration >Peripheriegeräte </div>	<p>Die Taste <CONFIG> dient zur Eingabe gerätespezifischer Daten. Die eingestellten Werte gelten für alle Modi.</p> <p>Peripheriegeräte: Vorwahl für Drucker, Waage und die Kurvenausgabe am Analogausgang.</p> <p>Verschiedenes: z.B. Dialogsprache einstellen, Datum, Zeit, usw.</p> <p>RS232-Einstellungen: RS-Parameter für die Schnittstelle.</p> <p>Common Variable: Werte der Common Variablen.</p> <p>Die Anzeigen des Titrinos sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>
<p>>Peripheriegeräte</p> <p>Senden an: IBM</p> <p>Waagentyp: Sartorius</p> <p>Kurve: U</p>	<p>Einstellungen für Peripheriegeräte</p> <p><i>Wahl des Druckertyps (Epson, Seiko, Citizen, HP, IBM) an der RS232-Schnittstelle des Titrinos</i></p> <p>"Epson" für Epson Mode. "Seiko" z.B. für DPU-414 "Citizen" z.B. für iDP 562 RS, Custom DP40-S4N "HP" z.B. für Desk Jet Typen. Kurven über mehrere Seiten werden nicht umgebrochen. Kurven sollten daher immer am Seitenanfang plaziert werden. "IBM" für alle Drucker mit IBM-Zeichensatztabelle 437 und IBM-Graphik, sowie für die Datenübertragung auf Rechner mit Metrodata-Software TiNet oder VESUV.</p> <p><i>Wahl des Waagentyps (Sartorius, Mettler, Mettler AT, AND, Precisa)</i></p> <p>Sartorius: Schnittstelle MP8, MC1 Mettler: Typen AM, PM, AX, MX, UMX und Waagen mit Schnittstellen 011, 012 und 016 Mettler AT: Typ AT AND: Typen ER-60, 120, 180, 182, FR-200, 300 und FX-200, 300, 320 Precisa: Typen mit RS232C-Schnittstelle</p> <p><i>Wahl der Kurve für die Ausgabe am Analogausgang (U, dU/dt, V, dV/dt, U(rel), T</i></p> <p>U.: Spannung dU/dt: Messwertdrift V: Volumen dV/dt Volumendrift U(rel): Regelabweichung bei SET T: Temperatur bei MEAS T</p>

<p>>Verschiedenes</p> <p>Dialog: english</p> <p>Datum 2002-01-03</p> <p>Zeit 08:13</p> <p>Probennummer 0</p> <p>Autostart aus</p> <p>Startverzögerung 0 s</p> <p>Gerätebez.</p> <p>Programm 794.0010</p>	<p>Verschiedene Einstellungen</p> <p><i>Wahl der Dialogsprache (english, deutsch, francais, español, italiano, portugese, svenska)</i></p> <p><i>Aktuelles Datum (JJJJ-MM-TT) Jahr-Monat-Tag, Eingabe mit vorlaufenden Nullen.</i></p> <p><i>Aktuelle Zeit (SS:MM) Stunde:Minute, Eingabe mit vorlaufenden Nullen.</i></p> <p><i>Laufende Probennummer (0...9999) Die Probennummer wird bei Netz ein auf 0 gestellt und bei jeder Bestimmung um 1 inkrementiert.</i></p> <p><i>Automatischer, geräteinterner Start (1...9999, OFF) Anzahl der automatischen Starts ("Anzahl Proben"). Anwendung für Geräte-Zusammenschaltungen, bei denen das externe Gerät keinen Start auslöst. Nicht empfehlenswert bei Arbeiten mit Probenwechslern.</i></p> <p><i>Startverzögerung (0...999999 s) Wartezeit nach dem Start bevor die Methode beginnt. Die Wartezeit kann mit <QUIT> abgebrochen werden.</i></p> <p><i>Individuelle Kennzeichnung von Geräten (bis 8 ASCII-Zeichen) Wird im Resultatreport ausgegeben, siehe Seite 59.</i></p> <p><i>Anzeige der Programmversion</i></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> <p>Kontrolle via RS: ein</p>	<p>Einstellungen für die RS232-Schnittstelle siehe auch Seite 125ff.</p> <p><i>Baud Rate (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600)</i></p> <p><i>Data Bit (7, 8)</i></p> <p><i>Stop Bit (1, 2)</i></p> <p><i>Parität (gerade, ungerade, keine)</i></p> <p><i>Handshake (HWeinf, Hwvull, SWChar, SWZeile, kein) siehe Seiten 125ff.</i></p> <p><i>Kontrolle via RS232 Schnittstelle (ein, aus) "aus" heisst der Empfang von Befehlen via RS232.Schnittstelle ist gesperrt. Die Datenausgabe ist möglich.</i></p>

>Common Variable		Werte der Common Variablen
C30 usw.	0.0	<i>Common Variable C30...C39 (0...± 999999)</i> Es werden die Werte aller Common Variablen angezeigt. Erzeugen von Common Variablen siehe Seite 57.

2.6 Wahl des Modes, Taste <MODE>



Die Taste <MODE> wird so viele Male gedrückt, bis der gewünschte Mode angezeigt wird. Dieser wird mit <ENTER> übernommen.

Die Messgröße pH, U, Ipol, Upol, (T) wird mit <SELECT> dazugewählt und ebenfalls mit <ENTER> übernommen.

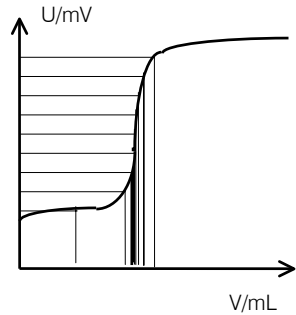
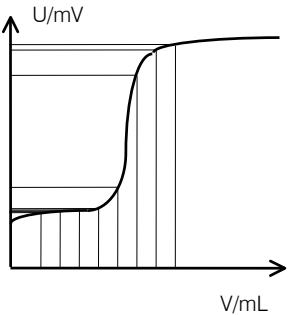
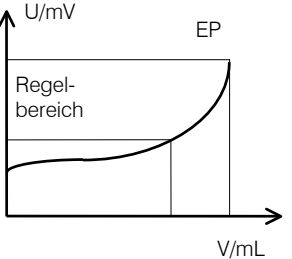
Folgende Modi können gewählt werden:

- DET: **D**ynamische **E**quivalenzpunkt **T**itration
- MET: **M**onotone **E**quivalenzpunkt **T**itration
- SET: Titration auf vorgegebenen EP (**S**et **E**ndpoint **T**itration)
- CAL: pH-Kalibrierung (**C**alibration)
- MEAS: Messung (**M**easuring)
- TIP: **T**itrations-**P**rozedur. Verknüpfen verschiedener Befehle zu einem Titrationsablauf.

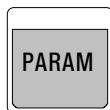
Die neu geladenen Modi sind so weit als möglich mit Standardparametern belegt und mit wenigen Einstellungen direkt arbeitsbereit.

TIP ist eine "leere Hülle". Der Titrationsablauf wird mit der Taste <DEF> vorgegeben, siehe Seite 62.

Übersicht über die Titriermodi

	DET Dynamische Äquivalenzpunkt Titration	MET Monotone Äquivalenzpunkt Titration	SET Endpunkt Titration
Titration	<p>Reagenzdosierung: Variable Volumeninkremente, abhängig von der Steilheit der Kurve.</p>  <p>Messwertübernahme driftkontrolliert ("Gleichgewichtstitration") und/oder nach einer Wartezeit.</p>	<p>Reagenzdosierung: Konstante Volumeninkremente, unabhängig von der Steilheit der Kurve.</p>  <p>Messwertübernahme driftkontrolliert ("Gleichgewichtstitration") und/oder nach einer Wartezeit.</p>	<p>Titration auf vorgegebenen Endpunkt.</p>  <p>kontinuierlich</p>
Auswertung	<p>Die Äquivalenzpunkt-Auswertung basiert auf dem Nulldurchgang der 2. Ableitung mit einer Korrektur für die Verzerrung der Kurve bei überlagerten Sprüngen.</p> <p>Anerkennungskriterien: wie bei MET</p>	<p>Der Äquivalenzpunkt wird nach der Fortuin-Interpolation bestimmt.</p> <p>Anerkennungskriterien: alle EP's nur der letzte EP nur der grösste EP EP-Fenster</p>	<p>Das Volumen, das bis zum vorgegebenen EP dosiert wurde, ergibt den verrechenbaren Reagenzverbrauch.</p>
Anwendung	<p>Dieser Mode ist für die meisten Titrationsreaktionen geeignet. Er erkennt nahe beieinander liegende oder schwach ausgeprägte Sprünge.</p> <p>Wichtig: Da die Reagenzdosierung aus den Messdaten berechnet wird, sollte die Kurve nicht allzu stark vom S-förmigen Verlauf abweichen.</p>	<p>Für</p> <ul style="list-style-type: none"> • langsame Titrationsreaktionen (Diazotierungen, Kupplungsreaktionen) • langsam ansprechende Elektroden 	<p>Für</p> <ul style="list-style-type: none"> • schnelle quantitative Bestimmungen, wenn sich der Endpunkt im Lauf einer Bestimmungsserie nicht verschiebt. • Titrationsreaktionen, bei denen ein Überschuss an Titrationsmittel vermieden werden muss.

2.7 Parameter, Taste <PARAM>



Die Taste <PARAM> dient zur Eingabe der Werte, welche die Modi betreffen. Mit "kond." bezeichnete Werte sind auch während dem Konditionieren im Mode SET zugänglich, während "***titr." heisst, dass diese Werte auch während der Titration verändert werden können. Sie beeinflussen dann die gerade laufende Bestimmung. Alle anderen Werte können nur im Grundzustand verändert werden.

Die Anzeigen des Titrimors sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.

2.7.1 Parameter für DET und MET

<p>parameters >Titrationsparameter</p>	<p>Titrationparameter beeinflussen den Ablauf der Titration und die Messwernerfassung.</p> <p>Abbruchbedingungen: Parameter für den automatischen Abbruch der Titration.</p> <p>Statistik: Mittelwert und Standardabweichungen der berechneten Resultate, siehe Seite 55.</p> <p>Auswertung: Parameter für die Auswertung von Endpunkten, Fix-EP's und pK/HNP.</p> <p>Vorwahl: Ein-/ausschalten verschiedener Hilfs-Ablaufgrößen: Automatische Abfragen nach dem Start, Aktivierpuls.</p>									
<p>>Titrationsparameter</p> <table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;"><i>DET</i></td> <td>Messpkt.dichte</td> <td style="padding-left: 20px;">4</td> </tr> <tr> <td><i>DET</i></td> <td>Min.Inkrement</td> <td>10.0 µl</td> </tr> <tr> <td><i>MET</i></td> <td>V Inkrement</td> <td>0.10 ml</td> </tr> </table>	<i>DET</i>	Messpkt.dichte	4	<i>DET</i>	Min.Inkrement	10.0 µl	<i>MET</i>	V Inkrement	0.10 ml	<p>Titrationparameter</p> <p><i>Messpunktdichte (0...9)</i> 0 bedeutet höchste Dichte, 9 niedrigste. Wahl der optimalen der Messpunktdichte, siehe Seite 32.</p> <p><i>Minimales Volumeninkrement (0...999.9 µL)</i> Das minimale Inkrement wird zu Beginn der Titration und bei steilen Kurven im Bereich des EP dosiert.</p> <p><i>Grösse des Volumeninkrements (0...9.999 mL)</i> Dosierschritt. Kleine Volumeninkremente werden benötigt, um Blindwerte zu bestimmen oder bei stark unsymmetrischen Kurven die Genauigkeit zu gewährleisten. Wahl der Grösse des Inkrements, siehe Seite 33.</p>
<i>DET</i>	Messpkt.dichte	4								
<i>DET</i>	Min.Inkrement	10.0 µl								
<i>MET</i>	V Inkrement	0.10 ml								

Titr.Geschw. **titr.	max. ml/min	<p><i>Dosiergeschwindigkeit für Volumeninkremente</i> 0.01...150 mL/min, max.) <CLEAR> setzt "max". Die maximale Geschwindigkeit "max." ist abhängig von der Wechseleinheit:</p> <table border="0"> <tr> <td>5 mL</td> <td>15 mL/min</td> </tr> <tr> <td>10 mL</td> <td>30 mL/min</td> </tr> <tr> <td>20 mL</td> <td>60 mL/min</td> </tr> <tr> <td>50 mL</td> <td>150 mL/min</td> </tr> </table>	5 mL	15 mL/min	10 mL	30 mL/min	20 mL	60 mL/min	50 mL	150 mL/min
5 mL	15 mL/min									
10 mL	30 mL/min									
20 mL	60 mL/min									
50 mL	150 mL/min									
Messw.Drift **titr.	50 mV/min	<p><i>Drift für die Messwertübernahme (Eingabebereich abhängig von der Messgröße:</i> pH, U, I_{pol}: 0.5...999 mV/min, aus U_{pol}: 0.1...99.9 µA/min, aus) <CLEAR> setzt "aus". Diese Art der Messwertübernahme wird oft als Gleichgewichtstitration bezeichnet. "aus" heisst die Messwertübernahme erfolgt nach einer Wartezeit. Dies kann bei langsamem Ablauf der Titrationsreaktion oder langsamem Ansprechen der Messkette günstig sein.</p>								
Wartezeit **titr.	26 s	<p><i>Wartezeit (0...9999 s, aus)</i> <CLEAR> setzt "aus". Falls die Wartezeit nicht neu eingegeben wird, berechnet sich der Titrino eine Wartezeit passend zur Drift, siehe Seite 31. Der Messwert wird übernommen, sobald das erste Kriterium (Drift oder Zeit) erfüllt ist.</p>								
Start V:	aus	<p><i>Art des Startvolumens (aus, abs., rel.)</i> aus: Startvolumen ausgeschaltet abs.: absolutes Startvolumen in mL rel.: Startvolumen relativ zum Einmass.</p>								
Start V	0.0 ml	<p>Wenn "abs." eingestellt ist: <i>Absolutes Startvolumen (0...999.99 mL)</i></p>								
Faktor	0	<p>Wenn "rel." eingestellt ist: <i>Faktor für die Berechnung des relativen Startvolumens (0..± 999999).</i> Wird berechnet: Start V (in mL) = Faktor * Einmass</p>								
Dos.Geschw. **titr.	max. ml/min	<p><i>Dosiergeschwindigkeit für das Startvolumen (0.01...150 mL/min, max.)</i> <CLEAR> setzt "max". Die maximale Geschwindigkeit ist abhängig von der Wechseleinheit:</p> <table border="0"> <tr> <td>5 mL</td> <td>15 mL/min</td> </tr> <tr> <td>10 mL</td> <td>30 mL/min</td> </tr> <tr> <td>20 mL</td> <td>60 mL/min</td> </tr> <tr> <td>50 mL</td> <td>150 mL/min</td> </tr> </table>	5 mL	15 mL/min	10 mL	30 mL/min	20 mL	60 mL/min	50 mL	150 mL/min
5 mL	15 mL/min									
10 mL	30 mL/min									
20 mL	60 mL/min									
50 mL	150 mL/min									
Pause **titr.	0 s	<p><i>Pause (0...999999 s)</i> Wartezeit, z.B. zum Einschwingen der Elektrode nach dem Start oder Reaktionszeit nach dem Dosieren eines Startvolumens. Die Wartezeit kann mit <QUIT> abgebrochen werden.</p>								

Messeingang:	1	<i>Messeingang (1, 2, diff.)</i> Abfrage nur bei Messgrößen pH und U. Messeingang 1 oder 2 oder Differenzverstärker; Anschluss der Elektroden siehe Seite 155.
I(pol)	1 μA	Bei polarisierten Elektroden wird anstelle des Messeingangs der <i>Polarisationsstrom (-127...127 μA)</i> , resp. die <i>Polarisationsspannung (-1270...1270 mV, in Schritten von 10 mV)</i> abgefragt.
U(pol)	400 mV	
Elektrodentest:	aus	<i>Elektrodentest (aus, ein)</i> Test für polarisierte Elektroden. Wird durchgeführt beim Übergang vom inaktiven Grundzustand in eine Messung. "aus" heisst der Test wird nicht durchgeführt.
Temperatur	25.0 °C	<i>Titrationstemperatur (-170.0...500.0 °C)</i> Falls ein T-Fühler angeschlossen ist, wird die Temperatur laufend gemessen. Der Wert wird für die Temperaturkorrektur in pH Titrationen benützt.
>Abbruchbedingungen		Bedingungen für den Titrationsabbruch Sind mehrere Abbruchbedingungen gesetzt, bricht das Kriterium ab, welches zuerst erreicht wurde.
Stopp V: **titr.	abs.	<i>Art des Stoppvolumens (abs.,rel., aus)</i> "abs": absolutes Stoppvolumen in mL "rel.": Stoppvolumen relativ zum Einmass. "aus": Stoppvolumen ausgeschaltet, Stoppvolumen wird nicht überwacht.
Stopp V **titr.	99.99 ml	Wenn "abs." eingestellt ist: <i>Absolutes Stoppvolumen (0...9999.99 mL)</i>
Faktor **titr.	999999	Wenn "rel." eingestellt ist: <i>Faktor für die Berechnung des relativen Stoppvolumens (0...± 999999)</i> Wird berechnet: Stopp V (in mL) = Faktor * Einmass
Stopp pH **titr.	aus	<i>Stopp-Messwert (Eingabebereich abhängig von der Messgröße:</i> <i>pH: 0...± 20.00, aus</i> <i>U, Ipol: 0.. ± 2000 mV, aus</i> <i>Upol: 0...± 200.0 μA, aus)</i> <CLEAR> setzt "aus". "aus" heisst das Kriterium wird nicht überwacht.
Stopp EP **titr.	9	<i>Stopp nachdem eine Anzahl Endpunkte gefunden wurden (1...9, aus)</i> <CLEAR> setzt "aus". "aus" heisst das Kriterium wird nicht überwacht.

<p>Füllgeschw. max. ml/min **titr.</p>	<p><i>Füllgeschwindigkeit nach der Titration (0.01...150 mL/min, max.)</i> <CLEAR> setzt "max." Die maximale Geschwindigkeit max. ist abhängig von der Wechseleinheit:</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>5 mL</td> <td>15 mL/min</td> </tr> <tr> <td>10 mL</td> <td>30 mL/min</td> </tr> <tr> <td>20 mL</td> <td>60 mL/min</td> </tr> <tr> <td>50 mL</td> <td>150 mL/min</td> </tr> </table>	5 mL	15 mL/min	10 mL	30 mL/min	20 mL	60 mL/min	50 mL	150 mL/min
5 mL	15 mL/min								
10 mL	30 mL/min								
20 mL	60 mL/min								
50 mL	150 mL/min								
<p>>Statistik</p> <p>Status: aus</p> <p>Mittelwert n= 2</p> <p>Res.Tab: Original</p> <p>löschen n= 1</p>	<p>Statistikberechnungen Mittelwert, absolute und relative Standardabweichung, siehe auch Seite 55.</p> <p><i>Statistikberechnungen ein-/ausschalten (aus, ein)</i> Ist die Statistikberechnung ausgeschaltet, erscheinen die nachfolgenden Abfragen über Statistik nicht.</p> <p><i>Mittelwertberechnung aus n Einzelresultaten (2...20)</i></p> <p><i>Resultat-Tabelle für die statistik (Original, löschen n, alle löschen)</i> "Original": Die Original-Tabelle wird verwendet. Gelöschte Resultate werden wieder in die Auswertung einbezogen. "löschen n": Löschen einzelner Resultate mit dem Index n. "alle löschen": Die ganze Tabelle wird gelöscht.</p> <p><i>Index n des zu löschenden Resultates (1...20)</i> Das gelöschte Resultat wird der Statistikberechnung entzogen.</p>								
<p>>Auswertung</p> <p>EP-Kriterium 5</p> <p>EP-Anerk: alle</p>	<p>Auswertung Siehe auch Seite 32ff</p> <p><i>Endpunktkriterium (Eingabebereich abhängig vom Mode:</i> Für DET: 0...200 Für MET: pH: 0.10...9.99 U, I_{pol}: 1...999 mV U_{pol}: 0.1...99.9 µA) Schwelle für die Grösse des Sprunges, siehe Seite 34.</p> <p><i>Endpunktanerkennung (alle, grösster, letzter, Fenster, aus)</i> Auswahl der Endpunktanerkennung: alle: Alle Endpunkte werden anerkannt. grösster: Nur der grösste (steilste) Endpunkt wird anerkannt. letzter: Nur der letzte Endpunkt wird anerkannt. Fenster: Nur EP's in vorgegebenen Fenstern werden anerkannt.</p>								

		<p>aus: Auswertung ausgeschaltet. Wenn "Fenster" gewählt wurde, erscheinen folgende Abfragen:</p>
u. Grenze 1 pH	-20.00	<i>Untere Grenze des Fensters 1</i>
o. Grenze 1 pH	20.00	<i>Obere Grenze des Fensters 1 (Eingabebereiche für beide Abfragen abhängig von der Messgröße: pH: 0...±20.00, aus U, Ipol: 0...±2000 mV, aus Upol: 0...±200.0 µA, aus) <CLEAR> setzt "aus".</i>
		<p>Es werden nur Endpunkte anerkannt, welche innerhalb der gesetzten Grenzen liegen. Die Endpunkt-Numerierung wird mit den Fenstern festgelegt, siehe Seite 34. Es werden so viele Fenster abgefragt bis die untere Grenze auf "aus" gestellt wird. Maximal 9 mögliche Fenster. Für ein gültiges Fenster müssen immer beide Grenzen ≠"aus" gesetzt werden.</p>
Fix-EP1 bei pH	aus	<p><i>Fix-Endpunkte (Eingabebereich abhängig von der Messgröße: pH: 0...±20.00, aus U, Ipol: 0...±2000 mV, aus Upol: 0...±200.0 µA, aus) <CLEAR> setzt "aus".</i></p> <p>Ist ein Fix-EP gesetzt, wird für den eingegebenen Messwert der Volumenwert aus der Kurve interpoliert, siehe auch Seite 35. Die Volumenwerte stehen als C5X zur Verfügung. Es werden so viele Fix-EP's abgefragt, bis "aus" eingegeben wird. Maximal 9 Fix-EP's.</p>
pK/HNP:	aus	<p><i>Auswertung von pK oder HNP (ein, aus)</i> pK bei pH-Titrationen, Halbneutralisationspotentiale bei U-Titrationen, siehe Seite 35.</p>
>Vorwahl		Vorwahl für den Titrationsablauf
Ident.abfragen:	aus	<p><i>Probenidentifikationen abfragen nach dem Start der Titration (Id1, Id1 & 2, alle, aus)</i> Nach dem Start können automatisch Probenidentifikationen abgefragt werden: Nur Id1, Id1 und Id2, alle drei Id's oder keine Abfragen.</p>
Einmass abfr.:	aus	<p><i>Probeneinmass abfragen nach dem Start der Titration (Wert, Einh, alle, aus)</i> Mit "alle" wird der Wert, dann die Einheit abgefragt.</p>
Aktivierpuls:	aus	<p><i>Puls ausgeben auf Leitung "Activate" (L6, Pin 1) der Buchse Remote (ein, aus)</i> siehe Seite 163.</p>

Titrationenablauf bei DET und MET

<START>	
(Aktivierpuls ausgeben)	Nach dem Start wird ein Aktivierpuls ausgegeben.
(Startverzögerung)	Die Startverzögerungszeit wird abgewartet.
(Ident.abfragen) (Einmass abfragen)	Probenidentifikationen und Einmass werden abgefragt.
(Startbedingungen)	Das Startvolumen wird dosiert (dabei werden keine Messwerte übernommen) und die Pausenzeit abgewartet.
Titration: Inkrement dosieren Messwertübernahme	Während der Titration werden Volumeninkremente dosiert und nach jedem Inkrement ein Messwert übernommen. Die Messwerte werden entweder driftkontrolliert übernommen ("Gleichgewichtstitration") oder es wird eine feste Wartezeit abgewartet. Falls die Wartezeit nicht verändert wurde, wird sie entsprechend der Drift berechnet:
	$\text{Wartezeit (in s)} = \frac{150}{\sqrt{\text{Drift} + 0.01}} + 5$
	Das Kriterium (Drift oder Wartezeit), welches zuerst erreicht wird, gilt. So können "nicht-endende" Titrationen vermieden werden. Ist "Drift" auf "aus" gesetzt, werden die Messwerte nach einer festen Wartezeit übernommen.
Abbruchbedingungen	Für den Abbruch gilt dasjenige Kriterium, welches zuerst erreicht wurde.
Berechnungen	Auswertungen und Berechnungen werden durchgeführt.
Datenausgabe	Die Daten werden ausgegeben.

Reagensdosierung und EP-Auswertung bei DET

Die Reagensdosierung bei DET ist der Dosierung bei manuell durchgeführten Titrations nachempfunden: Grosse Volumeninkremente werden im flachen Teil der Kurve dosiert, kleine Inkremente im Bereich des EP. Die Grösse der Volumeninkremente im Titrimo wird durch die folgenden Parameter bestimmt:

Messpkt. dichte	<p>Die Messpunktdichte wird als relative Zahl von 0...9 eingegeben. Eine kleine Zahl heisst kleine Volumeninkremente, d.h. eine grosse Messpunktdichte. Die Kurve, die dann entsteht, gibt alle feinsten Details wider. "Feinste Details" kann allerdings auch Rauschen bedeuten, was zu unerwünschten EP's führen kann. Eine grosse Zahl, d.h. eine kleine Messpunktdichte, erlaubt eine raschere Titration. Der Standardwert von 4 ist für die meisten Titrations richtig.</p> <p>Wenn Sie mit kleinen Zylindervolumina bei der Wechseleinheit arbeiten (1 oder 2 mL) kann eine kleinere Messpunktdichte Vorteile bringen. Gleichzeitig sollten Sie aber auch ein schärferes Driftkriterium für die Messwertübernahme setzen und ein höheres EP-Kriterium.</p>
Min. Inkrement	<p>definiert das kleinste erlaubte Volumeninkrement. Dieses kleinste Inkrement wird zu Beginn der Titration und (bei steilen Kurven) im Bereich des EP dosiert. Sehr kleine Werte sollten nur verwendet werden, wenn kleine Titrimittelverbräuche erwartet werden, z.B. in Mikrotitrations; sonst könnten unerwünschte EP's ausgewertet werden. Der Standardwert von 10.0 μL ist für die meisten Titrations richtig.</p>
EP-Kriterium	<p>EP's werden aus der 2. Ableitung $d\text{Messwert}/dV$ nach einem speziellen METROHM-Algorithmus ausgewertet, der auch überlagerte Sprünge richtig auswertet.</p> <p>Äquivalenzpunkt-Kriterium. Das <i>gesetzte</i> EP-Kriterium wird verglichen mit dem <i>gefundenen</i> ERC (Equivalence point Recognition Criterion). Das ERC wird in folgenden Reports gedruckt: 1.Abl (1. Ableitung der Titrationskurve), komb (kombinierte Titrationskurve und 1. Ableitung) und MPListe (Messpunktliste). ERC ist die erste Ableitung der Titrationskurve kombiniert mit einer mathematischen Funktion, welche flache Sprünge empfindlicher und steile Sprünge weniger empfindlich detektiert. EP's, deren ERC kleiner ist als das gesetzte EP-Kriterium werden nicht anerkannt. Für die meisten Titrations ist der Standardwert 5 richtig. Die Auswertung kann nach der Titration "trocken" mit anderen Auswerteparametern wiederholt werden. Die alten Titrationsdaten werden erst beim Start einer neuen Titration gelöscht.</p>

Reagenzdosierung und EP-Auswertung bei MET

Bei monotonen Titrationsen ist die Grösse des Volumeninkrements konstant über die ganze Titration.

<p>V Inkrement</p>	<p>Volumeninkrement. Voraussetzung für eine gute Genauigkeit ist die richtige Grösse der Volumeninkremente. Ein guter Wert ist gegeben durch $V \text{ Inkrement} = 1/20 V_{EP}$ (V_{EP}=Volumen des EP). Auf jeden Fall sollte die Inkrementgrösse immer zwischen $1/10 V_{EP}$ und $1/100 V_{EP}$ liegen; bei steilen Sprüngen eher bei $1/100$ und bei flachen eher bei $1/10$. Die Genauigkeit der Auswertung kann nicht dadurch erhöht werden, dass kleine Inkremente dosiert werden, weil dann die Messwertänderungen in der gleichen Grössenordnung sind wie das Rauschen. Dies kann "Geister-EP's" erzeugen!</p>
<p>EP-Kriterium</p>	<p>Die EP's werden mit einer Methode lokalisiert, welche auf dem Fortuin-Verfahren beruht und von METROHM für numerische Verfahren angepasst wurde. Dabei wird die grösste Messwertänderung gesucht (Δ_n). Der exakte EP wird mit einem Interpolationsfaktor k bestimmt, der abhängig ist von den delta-Werten vor und nach Δ_n:</p> $V_{EP} = V_0 + \rho \Delta V$ <p> V_{EP}: EP-Volumen V_0: Total dosiertes Volumen vor Δ_n ΔV: Volumeninkrement ρ: Interpolationsfaktor nach Fortuin </p> <p>Äquivalenzpunkt-Kriterium. Das <i>gesetzte</i> EP-Kriterium wird verglichen mit dem <i>gefundenen</i> ERC (Equivalence point Recognition Criterion). Das ERC wird in folgenden Reports gedruckt: 1.Abl (1. Ableitung der Titrationskurve), komb (kombinierte Titrationskurve und 1. Ableitung) und MPListe (Messpunktliste). ERC ist die Summe der Messwertänderungen vor und nach dem Sprung:</p> $ \Delta_{n-2} + \Delta_{n-1} + \Delta_n + \Delta_{n+1} + \Delta_{n+2} $ <p>(In gewissen Fällen werden nur 3 oder nur 1 Summand berücksichtigt). EP's, deren ERC kleiner ist als das gesetzte EP-Kriterium werden nicht anerkannt. Für die meisten Titrationsen ist der Standardwert richtig. Die Auswertung kann nach der Titration "trocken" mit anderen Auswerteparametern wiederholt werden. Die alten Titrationsdaten werden erst beim Start einer neuen Titration gelöscht.</p>

EP-Anerkennung für DET und MET

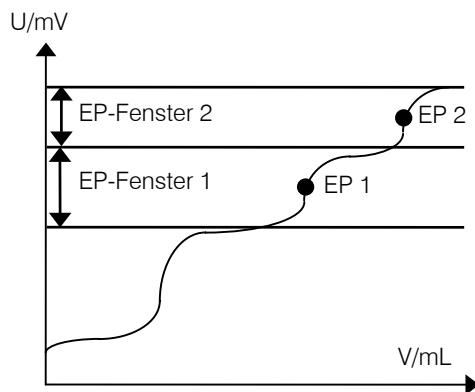
Der Parameter "EP-Anerkennung" erlaubt Ihnen, die für Sie wichtigen EP's auszufiltern: Ist der gesuchte Sprung sehr gross, können Sie den "grössten" wählen (bei DET wird der steilste Sprung ausgewertet). Damit erhalten Sie immer nur einen EP pro Titration. Wenn Sie die Summe verschiedener Komponenten bestimmen wollen (z.B. Säure- oder Basenzahlen) kann der "letzte" Sprung der richtige sein. Und schliesslich können Sie für jeden erwarteten EP ein "Fenster" setzen.

EP-Fenster

EP-Fenster dienen

- zum Unterdrücken von Störeinflüssen und nicht benötigten EP.
- zur Erhöhung der Sicherheit für die Berechnung der Resultate. Mit den EP-Fenstern wird eine eindeutige Zuordnung der EP's möglich: pro Fenster wird ein EP anerkannt; die Numerierung der EP's ist durch die Fenster festgelegt, so dass auch beim Fehlen von EP's die Berechnungen trotzdem mit den richtig zugeordneten EP-Volumina durchgeführt werden.

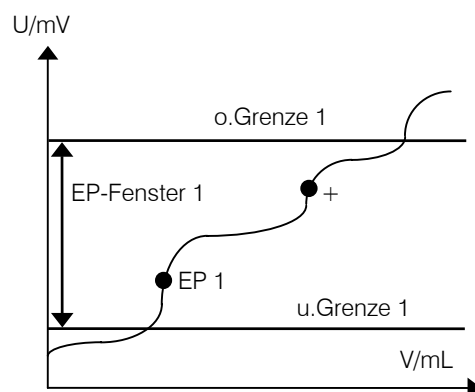
Ein EP-Fenster definiert die Zone, in der ein EP erwartet wird. EP's ausserhalb dieser Zonen werden nicht anerkannt. Fenster werden auf der Messwertachse definiert.



2 EP's werden anerkannt. Ihre Numerierung ist durch die Fenster festgelegt:
Fenster 1 \Rightarrow EP1
Fenster 2 \Rightarrow EP2

Wenn mehr als 1 EP erwartet wird, muss für jeden EP ein eigenes Fenster gesetzt werden.

Fenster dürfen sich nicht überschneiden. Sie dürfen sich nur berühren.



Sonderregelung: Treten in einem Fenster mehr als 1 EP auf, gilt der erste. Der zweite Sprung wird nicht anerkannt. EP1 wird markiert als EP1+ zum Zeichen, dass im gesetzten Fenster mehr als 1 EP gefunden wurde.

Fix-EP's

Fix-EP's erlauben, für vorgegebene Messwerte auf der Titrationskurve den zugehörigen Volumenwert zu ermitteln. Diese Funktion ist für die Durchführung von Konventionsmethoden nützlich, wie z.B. TAN/TBN-Bestimmungen. Für die Auswertung von Fix-EP's wird die pH-Eichung empfohlen.

Die Volumenwerte der Fix-EP's stehen für die Berechnung als C5X zur Verfügung:

Fix-EP1 \Rightarrow C51

⋮

Fix-EP9 \Rightarrow C59

Es sind maximal 9 Fix-EP's möglich.

pK und HNP Auswertung

Die Aktivitäten von konjugierten Säure-Base-Paaren sind über die folgende Gleichung (Henderson-Hasselbach, Massenwirkungsgesetz) miteinander verknüpft:

$$\text{pH} = \text{pK} + \log(a_B/a_A)$$

Wenn $a_B = a_A$ ist, dann gilt $\text{pH} = \text{pK}$. Dies ist der Wert beim Halbneutralisationspunkt, der aus der Titrationskurve extrapoliert werden kann.

Für pK-Auswertungen ist eine sorgfältige pH-Kalibrierung notwendig. Trotzdem ist der bestimmte pK-Wert eine Approximation weil die Ionenstärke nicht berücksichtigt wurde. Für genauere Werte müssen Titrationen bei abnehmender Ionenstärke durchgeführt und die Resultate auf die Ionenstärke 0 extrapoliert werden. Die pK-Auswertung in wässriger Lösung ist beschränkt auf

pK > 3.5 wegen der Nivellierung starker Säuren in wässriger Lösung

pK < 10.5 weil schwächere Säuren in wässriger Lösung keine Sprünge mehr ergeben.

pK-Auswertungen von mehrbasischen Säuren und Säuregemischen sind ebenfalls möglich.

In nicht-wässrigen Lösungen wird häufig das Halbneutralisationspotential (HNP) anstelle des pK verwendet. HNP wird gleich ausgewertet wie pK.

Falls ein Startvolumen dosiert wird, muss dieses kleiner sein als $1/2 V_{EP1}$.

pK/HNP-Werte können als C6X verrechnet werden.

2.7.2 Parameter für SET

<p>parameters >SET1</p>	<p>SET1, SET2: Regelparameter für EP1 resp. EP2. Titrationparameter beeinflussen den Ablauf der gesamten Titration. Abbruchbedingungen: Parameter für den Abbruch der Titration. Statistik: Mittelwert und Standardabweichungen der berechneten Resultate, siehe Seite 55. Vorwahl: Ein-/ausschalten verschiedener Hilfs-Ablaufgrößen: Automatische Abfragen nach dem Start, Aktivierpuls.</p>								
<p>>SET1</p> <p>EP bei pH aus **titr.</p> <p>Regelbereich aus **titr.</p> <p>Max. Rate 10.0 mL/min **titr.</p>	<p>Regelparameter für EP1 resp. EP2</p> <p><i>Erster EP, EP1 (Eingabebereich abhängig von der Messgrösse:</i> <i>pH: 0...±20.00, aus</i> <i>U, Ipol: 0...±2000 mV, aus</i> <i>Upol: 0...±200.0 µA, aus)</i> <CLEAR> setzt "aus". Ist EP1 auf "aus", erfolgen keine weiteren Abfragen unter SET1.</p> <p><i>Regelbereich (Eingabebereich abhängig von der Messgrösse:</i> <i>pH: 0.01...20.00, aus</i> <i>U, Ipol: 1...2000 mV, aus</i> <i>Upol: 0.1...200.0 µA, aus)</i> <CLEAR> setzt "aus". "aus" heisst grösster Regelbereich, d.h. langsame Titration. Ausserhalb des Regelbereiches wird kontinuierlich dosiert, siehe auch Seite 42.</p> <p><i>Maximale Titrergeschwindigkeit (0.01...150 mL/min, max.)</i> <CLEAR> setzt "max". Dieser Parameter bestimmt vor allem die Zugabegeschwindigkeit ausserhalb des Regelbereiches, siehe auch Seite 42. Die maximale Geschwindigkeit ist abhängig von der Wechseleinheit:</p> <table data-bbox="699 1778 1010 1906"> <tr> <td>5 mL</td> <td>15 mL/min</td> </tr> <tr> <td>10 mL</td> <td>30 mL/min</td> </tr> <tr> <td>20 mL</td> <td>60 mL/min</td> </tr> <tr> <td>50 mL</td> <td>150 mL/min</td> </tr> </table>	5 mL	15 mL/min	10 mL	30 mL/min	20 mL	60 mL/min	50 mL	150 mL/min
5 mL	15 mL/min								
10 mL	30 mL/min								
20 mL	60 mL/min								
50 mL	150 mL/min								

Min.Rate **titr.	25.0 $\mu\text{l}/\text{min}$	<p><i>Minimal mögliche Titriergegeschwindigkeit (0.01...9999 $\mu\text{L}/\text{min}$)</i></p> <p>Dieser Parameter bestimmt die Zugabegeschwindigkeit ganz am Anfang und am Ende der Titration, siehe auch Seite 42.</p> <p>Dieser Parameter bestimmt entscheidend die Titriergegeschwindigkeit und damit -genauigkeit: Kleinere Min. Rate ergibt langsamere Titration.</p>
Stoppkрит: **titr.	Drift	<i>Art des Stoppkriteriums (Drift, Zeit)</i>
Stopp **titr.	Drift 20 $\mu\text{l}/\text{min}$	<i>Titration abschalten wenn EP und Stopp Drift erreicht sind (1...999 $\mu\text{L}/\text{min}$)</i>
Abschaltzeit **titr.	10 s	<p><i>Abschaltverzögerungszeit (0...999 s, inf.)</i></p> <p><CLEAR> setzt "inf".</p> <p>Abschalten, wenn der EP erreicht und nach der letzten Dosierung die eingestellte Zeit abgewartet wurde.</p> <p>Ist "inf." gesetzt, erfolgt die Abfrage nach der Stoppzeit</p>
Stoppzeit **titr.	aus s	<p><i>Stoppzeit (0...999999 s, aus)</i></p> <p><CLEAR> setzt "aus".</p> <p>Abbruch nachdem seit dem Start der Titration die eingestellte Zeit abgelaufen ist. "aus" heisst kein Abbruch, d.h. "unendlich" lange titrieren.</p>
>Titrationsparameter		Titrationsparameter
Titr.Richtung:	auto	<p><i>Titrationsrichtung (+, -, auto)</i></p> <p>auto: Die Richtung wird vom Titrino automatisch festgelegt (Vorzeichen [U_1 -EP]).</p> <p>+: In Richtung höheres pH, grössere Spannung (mehr "positiv"), grössere Ströme.</p> <p>- : In Richtung kleineres pH, kleinere Spannung, kleinere Ströme.</p> <p>Die Titrationsrichtung ist fixiert, wenn 2 EP's gesetzt sind. In diesem Fall hat die Eingabe der Titrationsrichtung keine Bedeutung.</p>
Start V: kond.	aus	<p><i>Art des Startvolumens (aus, abs.,rel.)</i></p> <p>aus: Startvolumen ausgeschaltet</p> <p>abs: absolutes Startvolumen in mL</p> <p>rel.: Startvolumen relativ zum Einmass.</p>
Start V kond.	0.0 mL	Wenn "abs." eingestellt ist: <i>Absolutes Startvolumen (0...999.99 mL)</i>
Faktor kond.	0	Wenn "rel." eingestellt ist: <i>Faktor für die Berechnung des relativen Startvolumens (0...± 999999).</i> Wird berechnet: Start V (in mL) = Faktor * Einmass
Dos.Geschw. **titr.	max. mL/min	<p><i>Dosiergeschwindigkeit für das Startvolumen (0.01...150 mL/min, max.)</i></p> <p><CLEAR> setzt "max".</p> <p>Die maximale Geschwindigkeit ist abhängig von der Wechseleinheit:</p>

		Wechseleinheit max. 5 mL 15 mL/min 10 mL 30 mL/min 20 mL 60 mL/min 50 mL 150 mL/min
Pause **titr.	0 s	<i>Pause (0...999999 s)</i> Wartezeit, z.B. zum Einschwingen der Elektrode nach dem Start oder Reaktionszeit nach dem Dosieren eines Startvolumens. Die Wartezeit kann mit <QUIT> abgebrochen werden.
Messeingang:	1	<i>Messeingang (1, 2, diff.)</i> Abfrage nur bei Messgrößen pH und U. Messeingang 1 oder 2 oder Differenzverstärker; Anschluss der Elektroden siehe Seite 155.
I(pol)	1 µA	Bei polarisierten Elektroden wird anstelle des Messeingangs der <i>Polarisationsstrom (-127...127 µA),</i> resp. die
U(pol)	400 mV	<i>Polarisationsspannung (-1270...1270 mV, in Schritten von 10 mV)</i> abgefragt.
Elektrodentest:	aus	<i>Elektrodentest (aus, ein)</i> Test für polarisierte Elektroden. Wird durchgeführt beim Übergang vom inaktiven Grundzustand in eine Messung. "aus" heisst der Test wird nicht durchgeführt.
Temperatur kond.	25.0 °C	<i>Titrationstemperatur (-170.0...500.0 °C)</i> Die Temperatur wird zu Beginn der Titration gemessen, falls ein T-Fühler angeschlossen ist. Der Wert wird zur Temperaturkompensation in pH Titrationen verwendet.

<p>>Abbruchbedingungen</p> <p>Stopp V: abs. <i>**titr.</i></p> <p>Stopp V 99.99 ml <i>**titr.</i></p> <p>Faktor 999999 <i>**titr.</i></p> <p>Füllgeschw. max. ml/min</p>	<p>Bedingungen für den Titrationsabbruch Falls dieser nicht "normal" erfolgt, d.h. wenn der gesetzte EP erreicht ist.</p> <p><i>Art des Stoppvolumens (abs.,rel., aus)</i> "abs": absolutes Stoppvolumen in mL "rel.": Stoppvolumen relativ zum Einmass. "aus": Stoppvolumen ausgeschaltet, Stoppvolumen wird nicht überwacht.</p> <p>Wenn "abs." eingestellt ist: <i>Absolutes Stoppvolumen (0...9999.99 mL)</i></p> <p>Wenn "rel." eingestellt ist: <i>Faktor für die Berechnung des relativen Stoppvolumens (0...± 999999)</i> Wird berechnet: Stopp V (in mL) = Faktor * Einmass</p> <p><i>Füllgeschwindigkeit nach der Titration (0.01...150 mL/min, max.)</i> <CLEAR> setzt "max." Die maximale Geschwindigkeit max. ist abhängig von der Wechseleinheit:</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>5 mL</td> <td>15 mL/min</td> </tr> <tr> <td>10 mL</td> <td>30 mL/min</td> </tr> <tr> <td>20 mL</td> <td>60 mL/min</td> </tr> <tr> <td>50 mL</td> <td>150 mL/min</td> </tr> </table>	5 mL	15 mL/min	10 mL	30 mL/min	20 mL	60 mL/min	50 mL	150 mL/min
5 mL	15 mL/min								
10 mL	30 mL/min								
20 mL	60 mL/min								
50 mL	150 mL/min								
<p>>Statistik</p> <p>Status: aus <i>kond.</i></p> <p>Mittelwert n= 2 <i>kond.</i></p> <p>Res.Tab: Original <i>kond.</i></p> <p>löschen n= 1 <i>kond.</i></p>	<p>Statistikberechnungen</p> <p><i>Statistikberechnungen ein-/ausschalten (aus, ein)</i> Ist die Statistikberechnung ausgeschaltet, erscheinen die nachfolgenden Abfragen nicht.</p> <p><i>Mittelwertberechnung aus n Einzelresultaten (2...20)</i></p> <p><i>Resultattabelle für die Statistik (Original, löschen n, alle löschen)</i> "Original" Die Original-Tabelle wird verwendet. Einzeln gelöschte Resultate werden wieder in die Auswertung einbezogen. "löschen n" Löschen eines Einzelresultates mit Index n. "alle löschen" Die ganze Tabelle wird gelöscht.</p> <p><i>Index n des zu löschenden Resultates (1...20)</i> Das gelöschte Resultat wird der Statistikberechnung entzogen.</p>								

>Vorwahl	Vorwahl für den Titrationsablauf
Konditionieren: aus	<i>Konditionieren (ein, aus)</i> Ist Konditionieren "ein" wird die Titrierlösung zwischen den Titrationen ständig am (1.) EP gehalten. Wenn konditioniert wird, kann die Volumendrift während dem Konditionieren angezeigt werden:
Driftanzeige: ein <i>kond.</i>	<i>Driftanzeige (ein, aus)</i> Volumendrift.
Ident.abfragen: aus <i>kond.</i>	<i>Probenidentifikationen abfragen nach dem Start der Titration (Id1, Id1 & 2, alle, aus)</i> Nach dem Start können automatisch Probenidentifikationen abgefragt werden: Nur Id1, Id1 und Id2, alle drei Id's oder keine Abfragen.
Einmass abfr.: aus <i>kond.</i>	<i>Probeneinmass abfragen nach dem Start der Titration (Wert, Einh, alle, aus)</i> Mit "alle" wird der Wert, dann die Einheit abgefragt.
Aktivierpuls: aus <i>kond.</i>	<i>Puls ausgeben auf Leitung "Activate" (L6, Pin 1) der Buchse Remote (erster, alle, kond., aus)</i> siehe Seite 163.

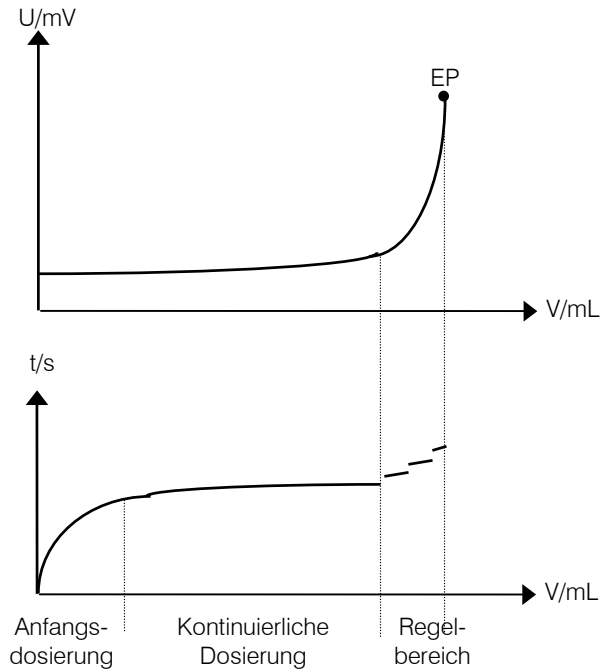
Titrationablauf bei SET

<START>	
(Aktivierpuls ausgeben)	Nach dem Start wird ein Aktivierpuls ausgegeben.
(Startverzögerung)	Die Startverzögerungszeit wird abgewartet.
(Vorkonditionieren) (<START> (Aktivierpuls ausgeben) (Startverzögerung)	Ist Konditionieren eingeschaltet, wird die Probelösung bis zum Erreichen des EP (1) austitriert. In der Anzeige steht dann Drift OK 2.3 µl/min oder SET pH konditioniert Das Gefäß ist nun konditioniert. Die Titration kann mit <START> gestartet werden.
(Ident.abfragen) (Einmass abfragen)	Probenidentifikationen und Einmass werden abgefragt. Falls ein T-Fühler angeschlossen ist, wird die Temperatur gemessen.
(Startbedingungen)	Das Startvolumen wird dosiert und die Pause abgewartet.
(Pause)	Während dem Dosieren des Startvolumens wird nicht geregelt.
Titration: 1. EP 2. EP	Die Titration auf den ersten, danach auf den zweiten EP wird durchgeführt.
Berechnungen	Berechnungen werden durchgeführt.
Datenausgabe	Die Daten werden ausgegeben.
(Nachkonditionieren)	Nachkonditionieren wird durchgeführt.

Regelparameter

Die Regelparameter können für jeden EP separat eingestellt werden. Optimieren Sie Ihre Regelparameter für Routineanalysen für Proben mit eher kleinem Gehalt.

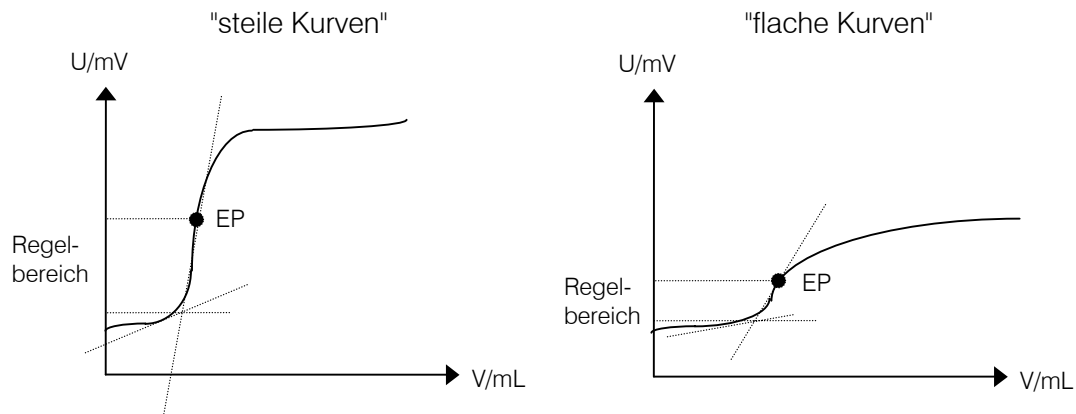
Während der Titration erfolgt die Reagenzdosierung in 3 Phasen:



1. Anfangsdosierung:
Während dieser Phase wird die Dosiergeschwindigkeit stetig gesteigert. Sie beginnt bei "Min.Rate" und geht bis zu "Max.Rate".
2. Kontinuierliche Dosierung:
Es wird so lange mit der maximalen Dosiergeschwindigkeit "Max.Rate" dosiert, bis der Regelbereich erreicht ist.
3. Regelbereich:
In diesem Bereich wird in Schritten dosiert. Die letzten Dosierschritte werden durch den Parameter "Min.Rate" kontrolliert.

Erste Idee für die Grösse des Regelbereiches

Setzen Sie einen grossen Regelbereich für steile Kurven. Flachere Kurven hingegen benötigen einen kleineren Regelbereich. Eine erste gute Näherung für den Beginn des Regelbereiches erhalten Sie beim Schnittpunkt der Tangenten:



Zusammenhang zwischen Stoppkriterium "Zeit" und "Drift"

Das Stoppkriterium "Zeit", die Abschaltzeit, bedeutet, dass der EP während einer gewissen Zeit überschritten bleiben muss. D.h. nach dem letzten dosierten Inkrement wird die Zeit t abgewartet, bevor die Titration abgebrochen wird. Die Grösse des letzten Inkrementes hängt vom Volumen der aufgesetzten Wechseleinheit ab. Bei einer 20 mL Wechseleinheit beträgt das kleinste mögliche Inkrement $2 \mu\text{L}$. Bei einer Abschaltzeit von 5 s müssen die letzten $2 \mu\text{L}$ Reagenz also für 5 s oder länger ausreichen. Dies ergibt eine Drift von $\leq 2 \mu\text{L}/5 \text{ s} = 24 \mu\text{L}/\text{min}$ (die Drift kann kleiner als $24 \mu\text{L}/\text{min}$ sein, da unbekannt ist, ob das letzte Inkrement auch für 10 s gereicht hätte). Wenn Sie also bisher mit einer 20 mL Wechseleinheit und 5 s Abschaltverzögerung gearbeitet haben, dann können Sie einen Wert $\leq 24 \mu\text{L}/\text{min}$ als Stoppdrift einstellen. Die folgende Tabelle gibt einige Werte für die maximale Stoppdrift.

Abschaltzeit min.Inkr. (Wechseleinheit)	5 s	10 s	20 s
$0.5 \mu\text{L}$ (5 mL)	$6 \mu\text{L}/\text{min}$	$3 \mu\text{L}/\text{min}$	$1.5 \mu\text{L}/\text{min}$
$1 \mu\text{L}$ (10 mL)	$12 \mu\text{L}/\text{min}$	$6 \mu\text{L}/\text{min}$	$3 \mu\text{L}/\text{min}$
$2 \mu\text{L}$ (20 mL)	$24 \mu\text{L}/\text{min}$	$12 \mu\text{L}/\text{min}$	$6 \mu\text{L}/\text{min}$
$5 \mu\text{L}$ (50 mL)	$60 \mu\text{L}/\text{min}$	$30 \mu\text{L}/\text{min}$	$15 \mu\text{L}/\text{min}$

Gleiche Abschaltzeit bei unterschiedlichen kleinsten Volumeninkrementen heisst unterschiedliche Abschaltpunkte. Bei Verwendung des Stoppkriteriums "Drift" hingegen bleibt der Abschaltpunkt immer bei der gleichen Kurvensteilheit dV/dt (gleiche Arbeitsbedingungen).

Wenn Sie den EP und den Regelbereich eingegeben haben, sollten die Standardwerte für die anderen Regelparameter für eine erste Titration genügen. Falls Sie Probleme haben, Ihre Titration zu optimieren, kann Ihnen folgende Tabelle helfen:

Was tun wenn ...

Problem	Mögliche Ursachen und Abhilfe
Dosiert am Schluss zu lange und zu kleine Inkremente. "Wird nie fertig!"	<ul style="list-style-type: none"> • "Min.Rate" erhöhen. Machen Sie einen Versuch mit viel höherer Min.Rate. • Abschaltkriterium ändern. Versuchen Sie z.B. die Stopp Drift zu erhöhen oder verwenden Sie eine kurze Abschaltzeit als Stoppkriterium. • Evtl. ein Schutzgas durch das Titriergefäss durchleiten.
"Überschiesst". Titration ist nicht ausgeregelt, d.h. am Ende werden nicht einzelne Pulse dosiert.	<ul style="list-style-type: none"> • "Max.Rate" heruntersetzen. • Regelbereich grösser setzen. • "Min.Rate" viel kleiner setzen. • Anordnung von Elektrode und Bürettenspitze optimieren und besser rühren, siehe Seite 157. Dies ist besonders wichtig bei sehr schnellen Titrationsreaktionen und bei steilen Kurven.
Titrationszeit ist zu lang.	<ul style="list-style-type: none"> • "Min.Rate" höher setzen. • "Max.Rate" höher setzen. • "Regelbereich" kleiner machen.
Titrationsresultate streuen zu stark.	<ul style="list-style-type: none"> • "Min.Rate" tiefer setzen.

2.7.3 Parameter für MEAS

parameters >Messparameter	<p>Messparameter beeinflussen den Ablauf der Messung</p> <p>Statistik: Mittelwert und Standardabweichungen der berechneten Resultate, siehe Seite 55.</p> <p>Vorwahl: Ein-/ausschalten verschiedener Hilfs-Ablaufgrößen: Automatische Abfragen nach dem Start, Aktivierpuls.</p>																		
>Messparameter <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Messw.Drift</td> <td style="width: 10%; padding: 2px;">aus</td> <td style="width: 60%; padding: 2px;">mV/min</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Wartezeit</td> <td style="padding: 2px;">aus</td> <td style="padding: 2px;">s</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Messeingang:</td> <td style="padding: 2px;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">I(po1)</td> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">µA</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">U(po1)</td> <td style="padding: 2px;">400</td> <td style="padding: 2px;">mV</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Elektrodentest:</td> <td style="padding: 2px;">aus</td> <td></td> </tr> </table>	Messw.Drift	aus	mV/min	Wartezeit	aus	s	Messeingang:	1		I(po1)	1	µA	U(po1)	400	mV	Elektrodentest:	aus		<p>Messparameter</p> <p><i>Drift für die Messwertübernahme (Eingabebereich abhängig von der Messgröße: pH, U, Ipol: 0.5...999 mV/min, aus Upol: 0.05...99.9 µA/min, aus) <CLEAR> setzt "aus". "aus" heisst die Messwertübernahme erfolgt nach einer Wartezeit.</i></p> <p><i>Wartezeit (0...9999 s, aus) <CLEAR> setzt "aus". Falls die Wartezeit nicht neu eingegeben wird, berechnet sich der Titrino eine Wartezeit passend zur Drift:</i></p> $\text{Wartezeit (in s)} = \frac{150}{\sqrt{\text{Drift} + 0.01}} + 5$ <p><i>Der Messwert wird übernommen, sobald das erste Kriterium (Drift oder Zeit) erfüllt ist. Sind Drift und Zeit auf "aus" wird die Messung endlos fortgesetzt.</i></p> <p><i>Messeingang (1, 2, diff.) Abfrage nur bei Messgrößen pH und U. Messeingang 1 oder 2 oder Differenzverstärker; Anschluss der Elektroden siehe Seite 155.</i></p> <p><i>Bei polarisierten Elektroden wird anstelle des Messeingangs der</i></p> <p><i>Polarisationsstrom (-127...127 µA), resp. die</i></p> <p><i>Polarisationsspannung (-1270...1270 mV, in Schritten von 10 mV) abgefragt.</i></p> <p><i>Elektrodentest (aus, ein) Test für polarisierte Elektroden. Wird durchgeführt beim Übergang vom inaktiven Grundzustand in eine Messung. "aus" heisst der Test wird nicht durchgeführt.</i></p>
Messw.Drift	aus	mV/min																	
Wartezeit	aus	s																	
Messeingang:	1																		
I(po1)	1	µA																	
U(po1)	400	mV																	
Elektrodentest:	aus																		

Temperatur	25.0 °C	<i>Temperatur (-170.0...500.0 °C)</i> Falls ein T-Fühler angeschlossen ist, wird die Temperatur laufend gemessen. Der Wert wird für die Temperaturkorrektur in pH Messungen benützt.
>Statistik		Statistikberechnungen
Status:	aus	<i>Statistikberechnungen ein-/ausschalten (aus, ein)</i> Ist die Statistikberechnung ausgeschaltet, erscheinen die nachfolgenden Abfragen nicht.
Mittelwert	n= 2	<i>Mittelwertberechnung aus n Einzelresultaten (2...20)</i>
Res.Tab:	Original	<i>Resultattabelle für die Statistik (Original, löschen n, alle löschen)</i> "Original" Die Original-Tabelle wird verwendet. Einzeln gelöschte Resultate werden wieder in die Auswertung einbezogen. "löschen n" Löschen eines Einzelresultates mit Index n. "alle löschen" Die ganze Tabelle wird gelöscht.
löschen	n= 1	<i>Index n des zu löschenden Resultates (1...20)</i> Das gelöschte Resultat wird der Statistikberechnung entzogen.
>Vorwahl		Vorwahl für den Ablauf
Ident.abfragen:	aus	<i>Probenidentifikationen abfragen nach dem Start der Messung (Id1, Id1 & 2, alle, aus)</i> Nach dem Start können automatisch Probenidentifikationen abgefragt werden: Nur Id1, Id1 und Id2, alle drei Id's oder keine Abfragen.
Einmass abfr.:	aus	<i>Probeneinmass abfragen nach dem Start der Messung (Wert, Einh, alle, aus)</i> Mit "alle" wird der Wert, dann die Einheit abgefragt.
Aktivierpuls	aus	<i>Puls ausgeben auf Leitung "Activate" (L6, Pin 1) der Buchse Remote (ein, aus)</i> siehe Seite 163.

2.7.4 Parameter für CAL

parameters >Kalibrierparameter	Kalibrierparameter beeinflussen den Ablauf der Kalibrierung Statistik: Mittelwert und Standardabweichungen der berechneten Resultate, siehe Seite 55.
>Kalibrierparameter	Kalibrierparameter
Messeingang: 1	<i>Messeingang (1, 2, diff.)</i> Messeingang 1 oder 2 oder Differenzverstärker; Anschluss der Elektroden siehe Seite 155.
Kal.Temp. 25.0 °C	<i>Kalibriertemperatur (-20.0...120.0 °C)</i> Falls ein T-Fühler angeschlossen ist, wird die Temperatur gemessen. Die Kalibriertemperatur kann auch während dem Ablauf eingegeben werden.
Puffer #1 pH 7.00	<i>pH-Wert des ersten Puffers (0...±20.00)</i> Der pH-Wert der Puffer kann auch während des Kalibrierablaufs eingegeben werden.
Puffer #2 pH 4.00	<i>pH-Wert des zweiten und der folgenden Puffer (0...±20.00, aus)</i> <CLEAR> setzt "aus".
Puffer #3 pH aus	Es werden so viele Puffer abgefragt bis "aus" gesetzt wird. Dies ergibt eine n-Punkt-Kalibrierung. Maximale Anzahl Puffer: 9. Bei mehr als 2 Puffern wird eine Ausgleichsgerade berechnet.
Messw.Drift 2 mV/min	<i>Drift für die Messwertübernahme (0.5...999 mV/min)</i> <CLEAR> setzt "aus". "aus" heisst die Messwertübernahme erfolgt nach einer Wartezeit.
Wartezeit 110 s	<i>Wartezeit (0...9999 s, aus)</i> <CLEAR> setzt "aus". Falls die Wartezeit nicht neu eingegeben wird, berechnet sich der Titrino eine Wartezeit passend zur Drift, siehe Seite 43. Der Messwert wird übernommen, sobald das erste Kriterium (Drift oder Zeit) erfüllt ist. Sind Drift und Zeit auf "aus" wird der Messwert sofort übernommen.
Elektr.Id	<i>Elektrodenidentifikation (bis 8 ASCII-Zeichen)</i>
Probenwechsler: aus	<i>Kalibrierung mit Probenwechsler (ein, aus)</i> Bei Kalibrierungen mit Probenwechsler gibt es im Kalibrierablauf keine Haltepunkte für Eingaben. Es

		<p>gelten die Werte wie sie unter der Taste <PARAM> eingegeben wurden. Kalibriertemperatur und pH-Werte der Puffer (die ja temperaturabhängig sind) müssen deshalb vorher eingegeben werden.</p>
Aktivierpuls:	aus	<i>Puls ausgeben auf Leitung "Activate" (L6, Pin 1) der Buchse Remote (alle, erster, aus) siehe Seite 163.</i>
>Statistik		Statistikberechnungen
Status:	aus	<i>Statistikberechnungen ein-/ausschalten (aus, ein) Ist die Statistikberechnung ausgeschaltet, erscheinen die nachfolgenden Abfragen nicht.</i>
Mittelwert	n= 2	<i>Mittelwertberechnung aus n Einzelresultaten (2...20)</i>
Res. Tab:	Original	<i>Resultattabelle für die Statistik (Original, löschen n, alle löschen)</i> "Original" Die Original-Tabelle wird verwendet. Einzel gelöschte Resultate werden wieder in die Auswertung einbezogen. "löschen n" Löschen eines Einzelresultates mit Index n. "alle löschen" Die ganze Tabelle wird gelöscht.
löschen	n= 1	<i>Index n des zu löschenden Resultates (1...20) Das gelöschte Resultat wird der Statistikberechnung entzogen.</i>

Kalibrierablauf

<START>	
(Aktivierpuls)	Nach dem Start wird der Aktivierpuls ausgegeben.
(Startverzögerung)	Die Startverzögerungszeit wird abgewartet.
Kal.Temp. messen oder eingeben	Danach wird die Kalibriertemperatur gemessen. Falls kein T-Fühler angeschlossen ist, muss sie eingegeben werden. Wert mit <ENTER> übernehmen oder (ohne Wertübernahme) mit <START> weiterschalten.
Puffer 1 pH	Soll-pH-Wert des 1. Puffers eingeben. Wert mit <ENTER> übernehmen oder (ohne Wertübernahme) mit <START> weiterschalten.
Messen Puffer 1	Der erste Puffer wird gemessen.
Puffer 2 pH	Soll-pH-Wert des 2. Puffers eingeben. Wert mit <ENTER> übernehmen oder (ohne Wertübernahme) mit <START> weiterschalten. Austritt aus der Kalibrierung mit <STOP>. Ergibt eine 1-Punkt-Kalibrierung.
Messen Puffer 2	Der zweite Puffer wird gemessen.
usw.	Es erscheinen so viele Puffer wie unter der Taste <PARAM> vorgegeben wurde (bis 9). Die Kalibrierung kann jederzeit mit <STOP> abgebrochen werden.
Datenausgabe	Die Daten werden ausgegeben. Kalibrierdaten stehen für Berechnungen zur Verfügung: C46: pHas C47: Elektrodensteilheit Kalibrierdaten können mit der Taste <CAL.DATA> jederzeit gesichtet und der Kalibrierreport mit der Tastenfolge <PRINT> <CAL.DATA> <ENTER> ausgedruckt werden.

2.7.5 Parameter für TIP


TIP dient zum Verknüpfen mehrerer Befehle zu einem Titrationsablauf. Die Befehlssequenz wird unter der Taste <DEF> definiert, siehe Seite 62.

parameters >Ablauf	Ablauf Parameter für den Ablauf siehe Seite 63. Statistik: Mittelwert und Standardabweichungen der berechneten Resultate, siehe Seite 55. Vorwahl: Ein-/ausschalten verschiedener Hilfs-Ablaufgrößen.
>Statistik Status: aus Mittelwert n= 2 Res.Tab: Original löschen n= 1	Statistikberechnungen <i>Statistikberechnungen ein-/ausschalten (aus, ein)</i> Ist die Statistikberechnung ausgeschaltet, erscheinen die nachfolgenden Abfragen nicht. <i>Mittelwertberechnung aus n Einzelresultaten (2...20)</i> <i>Resultattabelle für die Statistik (Original, löschen n, alle löschen)</i> "Original" Die Original-Tabelle wird verwendet. Einzeln gelöschte Resultate werden wieder in die Auswertung einbezogen. "löschen n" Löschen eines Einzelresultates mit Index n. "alle löschen" Die ganze Tabelle wird gelöscht. <i>Index n des zu löschenden Resultates (1...20)</i> Das gelöschte Resultat wird der Statistikberechnung entzogen.
>Vorwahl Ident.abfragen: aus Einmass abfr.: aus Messgröße: aus Messeingang: 1	Vorwahl für den Messablauf <i>Probenidentifikationen abfragen nach dem Start der Messung (Id1, Id1 & 2, alle, aus)</i> Nach dem Start können automatisch Probenidentifikationen abgefragt werden: Nur Id1, Id1 und Id2, alle drei Id's oder keine Abfragen. <i>Probeneinmass abfragen nach dem Start der Messung (Wert, Einh, alle, aus)</i> Mit "alle" wird der Wert, dann die Einheit abgefragt. <i>Messgröße (pH, U, Ipol, Upol, T, aus)</i> Messgröße für Handmessungen mit <MEAS/HOLD>. <i>Messeingang (1, 2, diff.)</i> Abfrage bei Messgrößen pH und U. Anschluss von Elektroden siehe Seite 155.

I(pol) 1 μA U(pol) 400 mV	Bei polarisierten Elektroden wird statt des Messeingangs der <i>Polarisationsstrom</i> (-127...127 μ A), oder die <i>Polarisationsspannung</i> (-1270...1270 mV, in Schritten von 10 mV) abgefragt.
Elektrodentest: aus	<i>Elektrodentest (aus, ein)</i> Test für polarisierte Elektroden. Wird durchgeführt beim Übergang vom inaktiven Grundzustand in eine Messung. "aus" heisst der Test wird nicht durchgeführt.
Temperatur 25.0 °C	<i>Temperatur (-170.0...500.0 °C)</i> Temperatur für die Kompensation des pH-Wertes. Der Wert muss manuell eingegeben werden, auch wenn ein T-Sensor angeschlossen ist.

2.8 Resultatberechnungen

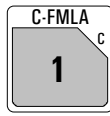
Formeleingabe, Taste <DEF>

<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> def >Formel </div>	<p>Die Taste <DEF> enthält verschiedene Abfragen für die Resultatberechnungen und für die Datenausgabe. Die Eingaben sind methodenspezifisch und werden im Methodenspeicher gespeichert.</p> <p>Formeln: Formeln für die Resultatberechnung.</p> <p>Die Anzeigen des Titrinos sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>
<p>>Formel</p> <p>RS?</p> <p>RS1=</p> <p>RS1=EP1*C01/C00</p>	<p>Formeleingabe</p> <p><i>Resultat Nummer ? (1...9)</i> Sie können bis zu 9 Resultate pro Methode berechnen. Geben Sie eine Zahl 1...9 ein.</p> <p><i>Formeleingabe</i> Beispiel: RS1=EP1 * C01/C00 Wenn Sie eine Formel eingeben, beachten Sie die Drittfunktionen des Tastenfelds. Hier finden Sie Rechengrößen, mathematische Operationen und Klammern. Rechengrößen benötigen eine Zahl als Kennung. Sie können folgende Rechengrößen verwenden: EPX: EP's. X = 1...9 RSX: Resultate, welche vorher bereits berechnet wurden. X = 1...9. CXX: Rechenvariablen. XX = 00...79.</p> <p>Regeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechenoperationen werden in der algebraischen Hierarchie ausgeführt: * und / vor + und -. • Formel mit <ENTER> speichern. • Zur Korrektur können Sie mit <CLEAR> die ganze Formel löschen. • Um die Formel ganz zu löschen, drücken Sie <CLEAR>, es steht nur noch RSX in der Anzeige. Übernehmen Sie mit <ENTER>. <p>Wird eine Formel mit <ENTER> gespeichert, werden Resultattext, Anzahl Nachkommastellen und Resultateinheit abgefragt:</p>

RS1 Text	RS1	<i>Text für Resultatausgabe und Report (bis 8 ASCII-Zeichen)</i> Texteingabe siehe Seite 8.
RS1:Nachkommastellen	2	<i>Anzahl der Nachkommastellen für das Resultat (0...5)</i>
RS1 Einheit:	%	<i>Einheit für das Resultat (% , ppm , g/L , mg/L , mol/L , mmol/L , g , mg , mL , mg/pc , s , mL/min , keine Einheit oder bis 6 ASCII-Zeichen)</i> Danach kann die nächste Formel, z.B. für RS2 eingegeben werden.

Bedeutung der Rechengrößen CXX:

C00	Probeneinmass, siehe Seite 68.
C01...C19	Methodenspezifische Rechenkonstanten, siehe Seite 54. Werden mit der Methode im Methodenspeicher gespeichert.
C21...C23	Probenspezifische Rechenkonstanten, siehe Seite 68ff.
C26, 27	Mittelwerte der Siloberechnungen.
C30...C39	Common Variable.
C40	Anfangsmesswert der Probe, bei MEAS letzter Messwert.
C41	Endvolumen.
C42	Bestimmungsszeit.
C43	Volumendrift beim Start der Titration (bei SET mit Konditionieren).
C44	Temperatur.
C45	Startvolumen.
C46	Asymmetrie-pH, pHas.
C47	Elektrodensteilheit.
C51...C59	Fix-EP's (bei DET und MET)
C61...C69	pK/HNP-Werte (bei DET und MET)
C70...C79	Temporäre Variablen für Berechnungen in TIP

Eingabe der methodenspezifischen Rechenkonstanten C01...C19, Taste <C-FMLA>



Unter der Taste <C-FMLA> werden diejenigen Rechenkonstanten C01...C19 abgefragt, die Sie in den Formeln verwendet haben. Die Eingaben sind methodenspezifisch und werden im Methodenspeicher gespeichert.

Der Rechenreport kann mit der Tastenfolge

<PRINT><SELECT> (Taste mehrmals drücken bis "Rechn" erscheint) <ENTER> ausgedruckt werden.

2.9 Statistikberechnungen

Es werden Mittelwerte, absolute und relative Standardabweichungen berechnet.

 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> def >Mittelwert </div>	<p>Mit der Taste <DEF> werden Resultate für die Statistikberechnungen zugewiesen. Die Eingaben sind methodenspezifisch und werden im Methodenspeicher gespeichert.</p> <p>Mittelwert: Zuweisung von Grössen für die Statistikberechnungen.</p> <p>Die Anzeigen des Titrinos sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>
<p>>Mittelwert</p> <p>MN1=RS1 MN2= : MN9=</p>	<p>Zuweisungen für Statistikberechnungen</p> <p><i>Mittelwert Nummer 1...9 (RSX, EPX, CXX)</i> Sie können aus bis zu 9 Resultaten (RSX), Endpunkten (EPX) oder Variablen (CXX) Statistikberechnungen durchführen. Für MN1 ist als Standardwert RS1 eingetragen. Löschen einer Zuweisung: <CLEAR> + <ENTER></p>
	<p>Unter der Taste <PARAM> gibt es in jedem Mode eine Abfragengruppe ">Statistik".</p>
<p>>Statistik</p> <p>Status: aus</p> <p>Mittelwert n= 2</p> <p>Res.Tab: Original</p> <p>löschen n= 1</p>	<p>Statistikberechnungen</p> <p><i>Statistikberechnungen ein-/ausschalten (aus, ein)</i> Ist die Statistikberechnung ausgeschaltet, erscheinen die nachfolgenden Abfragen nicht.</p> <p><i>Mittelwertberechnung aus n Einzelresultaten (2...20)</i></p> <p><i>Resultattabelle für die Statistik (Original, löschen n, alle löschen)</i> "Original" Die Original-Tabelle wird verwendet. Bereits gelöschte Resultate werden wieder in die Auswertung einbezogen. "löschen n" Löschen eines Einzelresultates mit Index n. "alle löschen" Die ganze Tabelle wird gelöscht.</p> <p><i>Index n des zu löschenden Resultates (1...20)</i> Das gelöschte Resultat wird der Statistikberechnung entzogen.</p>

Wie erhalten Sie Statistikberechnungen?

1. Machen Sie die Zuweisungen für die Statistikberechnungen, siehe Seite 55.
2. Schalten Sie Statistikberechnungen ein: Entweder mit der Taste <STATISTICS> oder setzen Sie den Status unter der Taste <PARAM>, ">Statistik" auf "ein". Die LED "Statistics" leuchtet. Beim Speichern der Methoden im Methodenspeicher bleibt der Status der Statistikberechnungen erhalten.
3. Ändern Sie evtl. die Anzahl der Einzelwerte n unter "Mittelwert n".
4. Führen Sie mindestens 2 Titrations durch. Die Statistikberechnungen werden laufend nachgeführt und ausgegeben. Die Werte werden im vollen und kurzen Resultatreport ausgedruckt.
5. Die Einzelresultate der Statistiktabelle können mit <PRINT><STATISTICS><ENTER> ausgedruckt werden.

Regeln:

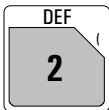
- Nachberechnete Resultate werden neu in die Statistikberechnung einbezogen.
- Wenn bei einer Titration ein Resultat nicht berechnet werden kann, werden für diese Bestimmung keine Resultate in die Statistikberechnungen einbezogen. Der Probenzähler läuft aber trotzdem weiter, d.h. die Statistikberechnungen beginnen wieder neu, wenn die Anzahl der geforderten Einzelbestimmungen ausgeführt wurden.
- Wird Statistik ausgeschaltet (LED "Statistics" leuchtet nicht mehr), werden keine Resultate mehr in die Statistiktabelle eingetragen. Die Tabelle wird aber nicht verändert. Wenn Statistik wieder eingeschaltet wird, können Sie somit dort weiterarbeiten, wo Sie das letzte Mal aufgehört haben.
- Wenn Sie Resultate löschen werden alle Resultate der Bestimmung mit Index n der Statistikauswertung entzogen.
- Beim Methodenwechsel wird die alte Statistiktabelle gelöscht und die Statistikanweisung der neuen Methode befolgt.
- Alte, nicht mehr benötigte Resultate in der Statistiktabelle können mit "alle löschen" gelöscht werden (unter Taste <PARAM>, ">Statistik", "Res.Tab:").

2.10 Common Variable

Eine Common Variable kann z.B. für folgende Anwendungen nützlich sein:


- Bestimmen eines Titer mit einer Methode A. Dieser Titer wird abgelegt als C3X. Die Rechengröße C3X kann dann in verschiedenen andern Methoden wie jede andere Rechengröße verwendet werden.
- Bestimmen eines Blindwertes mit einer Methode A. Verwendung dieses Blindwertes in verschiedenen andern Methoden.
- Bestimmen eines Resultates mit Methode A. Verrechnung dieses Resultates in verschiedenen andern Methoden.

Common Variable können unter der Taste <CONFIG> gesichtet und eingegeben werden.

<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> def >Common Variable </div>	<p>Mit der Taste <DEF> werden Resultate als Common Variable zugewiesen. Die Eingaben sind methodenspezifisch und werden im Methodenspeicher gespeichert.</p> <p>Common Variable: Zuweisung von Größen als Common Variable.</p> <p>Die Anzeigen des Titrinos sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>
<p>>Common Variable</p> <p>C30= C31 : C39=</p>	<p>Zuweisungen für Common Variable</p> <p><i>Common Variable C30...C39 (RSX, EPX, CXX, MNX)</i> Resultate (RSX), Endpunkte (EPX), Variablen (CXX) und Mittelwerte (MNX) können zugewiesen werden. Die Werte der Common Variablen bleiben über alle Methoden erhalten bis sie überschrieben oder gelöscht werden. Sie können unter der Taste <CONFIG> gesichtet werden. Löschen einer Zuweisung: <CLEAR> + <ENTER></p>

2.11 Datenausgabe

Definition der Reports für die Ausgabe am Ende der Bestimmung

<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> def >Report </div>	<p>Mit der Taste <DEF> wird die Reportsequenz am Ende der Bestimmung definiert. Die Eingaben sind methodenspezifisch und werden im Methodenspeicher gespeichert.</p> <p>Report: Angabe von Reportblöcken, die am Ende der Bestimmung ausgegeben werden.</p> <p>Die Anzeigen des Titrinos sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>
<p>>Report</p> <p>Report:</p> <p>Report: voll;Kurve</p>	<p>Reportsequenz</p> <p><i>Reportsequenz (Eingabebereich abhängig vom Mode:</i> <i>DET voll, kurz, MpListe, Kurve, 1. Abl, komb, SB voll, SB kurz, Param, Rechn, Kalib, ff</i> <i>MET: voll, kurz, MpListe, Kurve, SB voll, SB kurz, Param, Rechn, Kalib, ff</i> <i>SET, MEAS CAL:</i> <i>voll, kurz, SB voll, SB kurz, Param, Rechn, Kalib, ff</i> <i>TIP: voll, kurz, SB voll, SB kurz, Param, Rechn, ff</i></p> <p>Wählen Sie mit der Taste <SELECT> einen Block aus. Wollen Sie mehr als einen Reportblock, setzen Sie ";" als Trennzeichen zwischen den Blöcken.</p>

Bedeutung der Reportblöcke:

voll	Voller Resultatreport mit Rohresultaten, Berechnungen und Statistik
kurz	Kurzer Resultatreport mit Berechnungen und Statistik
MpListe	Messpunktliste
Kurve	Titrationsskurve (bei DET und MET)
1. Abl	1. Ableitung der Titrationsskurve (bei DET)
komb	kombinierte Titrationsskurve und 1. Ableitung (bei DET)
SB voll	Voller Report der Siloberechnungen
SB kurz	Kurzer Report der Siloberechnungen
Param	Parameterreport
Rechn	Report mit Formeln und Rechengrößen
Kalib	Kalibrierdaten
ff	Form Feed am Drucker.

Weitere Möglichkeiten für Reportausdrucke

Zusätzlich zu den Reports, welche am Titrationsende ausgedruckt werden, können verschiedene andere Reports ausgegeben werden. Grundsätzlich gibt es 2 Möglichkeiten für die Anwahl der Reports:

- 1) <PRINT><SELECT><ENTER> Select-Taste so viele Male drücken bis der gewünschte Report in der Anzeige steht.
- 2) <PRINT><TasteX><ENTER> TasteX ist die Taste, unter welcher die entsprechenden Daten eingegeben werden.

Die folgende Liste gibt einen Überblick über die Reportmöglichkeiten:

Report	Anzeige bei <PRINT><SELECT>	<Taste X>
Konfigurationsreport	configuration	CONFIG
Parameterreport	parameters	PARAM
Aktuelle Probanddaten	smpl data	SMPL DATA
Statistikreport mit den einzelnen Resultaten	statistics	STATISTICS
Alle Probanddaten aus dem Silospeicher	silos	SILOS
Kalibrierdaten	Kalib	CAL.DATA
Rechengrößen C01...C19	C-fmla	C-FMLA
Inhalt der Taste <DEF>	def	DEF
Inhalt des Methodenspeichers mit Angabe des Platzbedarfs der einzelnen Methoden und der freien Bytes	user methods	USER METH
Rechnungsreport mit Formeln und Rechengrößen	Rechn	
Voller Resultatreport	voll	
Kurzer Resultatreport	kurz	
Messpunktliste (bei DET und MET)	MpListe	
Titrationsskurve (bei DET und MET)	Kurve	
1. Ableitung der Titrationsskurve (bei DET)	1.Abl	
Kombinierte Titrationsskurve und 1 Ableitung (bei DET)	komb	
Voller Report der Siloberechnung	SB voll	
Kurzer Report der Siloberechnung	SB kurz	
Alle Reports	alle	
Ganze Reportsequenz der letzten Bestimmung, wie in der Methode definiert unter der Taste <DEF>		REPORTS

Resultatanzeige ohne Drucker

Resultate können auch in der Anzeige gesichtet werden. Mit der Taste <SELECT> wird das entsprechende Kapitel (EP's, Resultate usw.) gewählt und mit <ENTER> können die einzelnen EP's, Resultate usw. gesichtet werden.


<SELECT>: Anzeige	<ENTER>: Anzeige	Bemerkung
>Resultate anzeigen	RS1...RS9	berechnete Resultate
>EP's anzeigen	EP1...EP9	gefundene EP's
>Fix EP's anzeigen	C51...C59	Fix EP's (bei DET und MET)
>Mittelwert anzeigen	m(RS1)...m(RS9),n	Mittelwerte und Anzahl Einzelwerte
>Std.Abweichung anzeigen	s(RS1)...d(RS2)	absolute Standardabweichung
>Meldungen anzeigen		verschiedene (Fehler-)Meldungen
>Messwert anzeigen	C40	bei MEAS
>Kalibrierung anzeigen	pH(as) und Steilheit	bei CAL
>Temporäre Var. anzeigen	C70...C79	bei TIP

2.12 TIP, Titrations-Prozedur

Mit TIP (**T**itrations **P**rozedur) können mehrere Befehle miteinander in einem Ablauf verknüpft werden.

TIP wird mit den Tasten <MODE> und <ENTER> gewählt. TIP ist eine "leere Hülle", bei der die Ablaufsequenz definiert werden muss.

Definition der Ablaufsequenz

<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> def >Ablauf </div>	<p>Mit der Taste <DEF> wird die Ablaufsequenz definiert.</p> <p>Ablauf: Ablaufsequenz von TIP.</p> <p>Die Anzeigen des Titrimors sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>								
<p>>Ablauf</p> <p>1.Schritt: aus</p> <p style="padding-left: 40px;"><ENTER></p> <p>1.Methode: Chloride</p> <p style="padding-left: 40px;"><ENTER></p> <p style="padding-left: 40px;">usw.</p> <p style="padding-left: 40px;">2 x <QUIT></p>	<p>Ablaufsequenz</p> <p>Wählen Sie mit der Taste <SELECT> einen Schritt aus:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Methode</td> <td>Methode aus dem Anwenderspeicher.</td> </tr> <tr> <td>Pause</td> <td>Wartezeit.</td> </tr> <tr> <td>Leitung L4, L6</td> <td>Leitung setzen.</td> </tr> <tr> <td>Info</td> <td>Ablauf anhalten und eine Meldung in die Anzeige schreiben.</td> </tr> </table> <p>Übernehmen Sie den Schritt mit <ENTER> und geben Sie den Parameter für den Schritt ein. Es folgt die Abfrage für den zweiten Schritt usw. Es können bis 30 Schritte gewählt werden.</p> <p>Ist die Sequenz fertig definiert, verlassen Sie die Abfrage mit <QUIT>.</p>	Methode	Methode aus dem Anwenderspeicher.	Pause	Wartezeit.	Leitung L4, L6	Leitung setzen.	Info	Ablauf anhalten und eine Meldung in die Anzeige schreiben.
Methode	Methode aus dem Anwenderspeicher.								
Pause	Wartezeit.								
Leitung L4, L6	Leitung setzen.								
Info	Ablauf anhalten und eine Meldung in die Anzeige schreiben.								

Information zu den einzelnen Befehlen:

Befehl	Bedeutung	Eingabebereich
Methode	Methode aus dem Anwenderspeicher oder von der Karte. Diese Methode läuft als Untermethode ab.	Name
Pause	Pausenzeit. Die Pausenzeit kann mit <QUIT> abgebrochen werden. <CLEAR> setzt "inf"(= unendlich lange Pausenzeit).	0...999999 s, inf.
Leitung L4, L6	Leitung L4 (Pin 3) resp. L6 (Pin 1) der Buchse "Remote" setzen. aktiv = 0 V, inaktiv = 5 V, Puls > 100 ms, aus = Leitung wird nicht bedient. Kabel Titrino (L6) - Dosimat: 6.2139.000. Wichtig: Ein Puls (z.B. ein Aktivierpuls in einer Untermethode) kann eine aktive Leitung auf inaktiv setzen! Am Ende von TIP werden die Leitungen auf "inaktiv" gesetzt.	aktiv, inaktiv, Puls, aus
Info	Meldung in Anzeige. Der Tipablauf wird angehalten und die Meldung angezeigt. Weiterschalten des Ablaufs mit <START>, <QUIT> oder <ENTER>.	bis 16 Zeichen

Die Parameter der Sequenz können unter der Taste <PARAM> jederzeit gesichtet und geändert werden.

Ablauf von TIP

Da es keinen vorgefertigten Ablauf von TIP gibt, wird im folgenden der Ablauf an einer Sequenz dargestellt, die alle verfügbaren Befehle enthält.

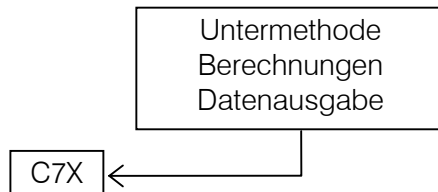
<START>

(Startverzögerung)

Die Startverzögerungszeit wird abgewartet.

(Ident.abfragen)
(Einmass abfragen)

Probenidentifikationen und Einmass werden abgefragt.



Untermethoden werden gemäss ihren Parametern abgearbeitet. Sie laufen vollständig ab, inkl. Berechnungen und Datenausgabe (z.B. Kurven). Die Bestimmungsdaten der Untermethode werden beim nächsten Ablaufschritt von TIP überschrieben. Daher müssen diejenigen Werte, welche für die übergeordneten Berechnungen in TIP benötigt werden, in der Untermethode als temporäre Variablen C7X zugewiesen werden.

Pause

Pausenzeit wird abgewartet.

I/O-Leitung

I/O-Leitungen der Buchse "Remote" können gesetzt werden.

Info

Eine Meldung kann in die Anzeige geschrieben werden. Der Ablauf hält an bis er manuell mit <START>, <QUIT> oder <ENTER> weitergeschaltet wird.

Berechnungen

Übergeordnete Berechnungen in TIP werden durchgeführt.

Datenausgabe

Datenausgabe in TIP.

Achtung: TIP enthält keine Bestimmungsdaten, d.h. Kurven müssen innerhalb der Untermethoden ausgegeben werden.

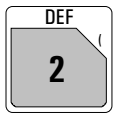
Vorbereiten der Untermethoden für die Verwendung in TIP

Alle Titrationsdaten, d.h. Kurven und Messpunktlisten müssen in der Untermethode ausgegeben werden, da sie beim Rücksprung in TIP überschrieben werden.

Einzelne Werte aus der Untermethode, z.B. Endpunkte oder berechnete Resultate, müssen als temporäre Variablen C7X gespeichert werden. So sind sie in TIP für weitergehende Berechnungen verwendbar.

Nachauswertungen von Daten einer Untermethode sind in TIP nicht möglich. Die Untermethoden sollten daher nass gründlich getestet sein, bevor sie in TIP verwendet werden.

Zuweisen von temporären Variablen in der Untermethode:

<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> def >Temporäre Variable </div>	<p>Mit der Taste <DEF> können temporäre Variablen definiert werden. Die Eingaben sind methodenspezifisch und werden im Methodenspeicher gespeichert.</p> <p>Temporäre Variablen: für übergeordnete Berechnungen in TIP.</p> <p>Die Anzeigen des Titrimors sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>
<p>>Temporäre Variable</p> <p>C70= C71= : C79=</p>	<p>Temporäre Variable</p> <p><i>Zuweisung von Resultaten, Endpunkten oder Variablen (RSX, EPX, CXX)</i></p> <p>Größen aus der Untermethode, die in den TIP-Berechnungen verwendet werden sollen.</p>


Berechnungen in TIP

In TIP können übergreifende Berechnungen mit Variablen C7X aus verschiedenen Untermethoden durchgeführt werden. Formeleingabe siehe Seite 52.

Hinweis:

Es empfiehlt sich, die Berechnungen möglichst innerhalb von TIP durchzuführen, weil nur diese nach der Bestimmung noch "trocken" nachgerechnet werden können; z.B. mit einem neuen Probeneinmass.

2.13 Methodenspeicher, Taste <USER METH>

<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> user methods >Methode laden </div>	<p>Mit der Taste <USER METH> wird der interne Methodenspeicher verwaltet. Methodenkennzeichnungen können direkt eingegeben oder mit der Taste <SELECT> aus dem Speicherinhalt ausgewählt werden.</p> <p>Methode laden: Methode vom internen Methodenspeicher in den Arbeitsspeicher laden.</p> <p>Methode speichern: Methode, die im Arbeitsspeicher ist, im internen Methodenspeicher speichern.</p> <p>Methode löschen: Methode aus dem internen Methodenspeicher löschen.</p> <p>Die Anzeigen des Titrinos sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>
<p>>Methode laden</p> <p>Methode:</p>	<p>Methode laden</p> <p><i>Methode aus dem Methodenspeicher in den Arbeitsspeicher laden (Eingabe einer Methodenkennzeichnung, die im Speicher enthalten ist)</i></p> <p>Wird eine Methodenkennzeichnung eingegeben, die nicht im Methodenspeicher enthalten ist, blinkt der eingegebene Wert.</p>
<p>>Methode speichern</p> <p>Methode:</p>	<p>Methode speichern</p> <p><i>Methode aus dem Arbeitsspeicher im Methodenspeicher speichern (Eingabe bis zu 8 ASCII-Zeichen)</i></p> <p>Ist bereits eine Methode unter der eingegebenen Kennzeichnung vorhanden, wird gefragt, ob die alte Methode überschrieben werden soll. Mit <ENTER> wird sie überschrieben, mit <QUIT> gelangen Sie zur Eingabe der Methodenkennzeichnung zurück.</p>
<p>>Methode löschen</p> <p>Methode:</p>	<p>Methode löschen</p> <p><i>Methode aus dem Methodenspeicher löschen (Eingabe einer Methodenkennzeichnung, die im Speicher enthalten ist)</i></p> <p>Zur Sicherheit wird nochmals nachgefragt, ob die Methode wirklich gelöscht werden soll. Mit <ENTER> wird sie gelöscht, mit <QUIT> gelangen Sie in den Arbeitsspeicher.</p>


Wird eine Methodenkennzeichnung eingegeben, die nicht im Methodenspeicher enthalten ist, blinkt der eingegebene Wert.

Das Inhaltsverzeichnis des Methodenspeichers können Sie mit der Tastenfolge
<PRINT> <USER METH> <ENTER>
ausdrucken.

Dokumentieren Sie Ihre Methoden (z.B. Parameter-Report, def-Report und C-fmla-Report)!

Wenn Sie einen PC besitzen, machen Sie mit Hilfe des Programmes Vesuv 6.6008.XXX regelmässig ein Methoden-Backup.

2.14 Kalibrierdaten, Taste <CAL.DATA>

<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> cal. data >Messeingang 1 </div>	<p>Mit der Taste <CAL.DATA> können die aktuellen pH-Kalibrierdaten aller Messeingänge gesichtet werden. Kalibrierdaten werden nach erfolgter Kalibrierung automatisch hier eingetragen.</p> <p>Messeingang 1: Kalibrierdaten von Messeingang 1. Identisch für Messeingang 2 und Differenzeingang.</p> <p>Die Anzeigen des Titrinos sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>															
<p>>Messeingang 1</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">pH(as)</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">7.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Steilh.</td> <td style="text-align: right;">1.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temp</td> <td style="text-align: right;">25.0 °C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kal.Datum</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Elektr.Id</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	pH(as)	7.00		Steilh.	1.000		Temp	25.0 °C		Kal.Datum			Elektr.Id			<p>pH-Kalibrierdaten von Messeingang 1</p> <p><i>Asymmetrie-pH (0... ±20.00)</i> Wird nach einer Kalibrierung mit Messeingang 1 automatisch eingetragen.</p> <p><i>Steilheit (0... ±9.999)</i> Wird nach einer Kalibrierung mit Messeingang 1 automatisch eingetragen.</p> <p><i>Kalibriertemperatur (-20.0...120.0 °C)</i> Wird nach einer Kalibrierung mit Messeingang 1 automatisch eingetragen.</p> <p><i>Datum der letzten Kalibrierung (keine Eingabe möglich)</i> Werden die Kalibrierdaten "pH(as)" und/oder "Steilheit" durch einen manuellen Eintrag geändert, wird der Datumseintrag gelöscht.</p> <p><i>Elektrodenidentifikation der Elektrode, die kalibriert wurde (keine Eingabe möglich)</i> Falls im Mode CAL eine Elektrodenidentifikation eingetragen wurde, wird dieser Eintrag hier nach der Kalibrierung automatisch eingetragen.</p>
pH(as)	7.00															
Steilh.	1.000															
Temp	25.0 °C															
Kal.Datum																
Elektr.Id																

Der Kalibrierreport mit den Daten für den aktuellen Messeingang kann jederzeit ausgedruckt werden mit der Tastenfolge:

<PRINT> <CAL.DATA> <ENTER>.

2.15 Aktuelle Probedaten, Taste <SMPL DATA>

<div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 60px; margin: 0 auto; padding: 2px;"> SMPL DATA </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> smpl data >id#1 oder C21 </div>	<p>Mit der Taste <SMPL DATA> können die aktuellen Probedaten eingegeben werden. Der Inhalt dieser Taste ändert sich, wenn der Silospeicher zugeschaltet ist, siehe Seite 71.</p> <p>Anstatt die aktuellen Probedaten mit der Taste <SMPL DATA> einzugeben, können Sie diese auch automatisch nach dem Start der Bestimmungen anfordern. Konfigurieren Sie dazu den Bestimmungsablauf unter der Taste <PARAM>, ">Vorwahl".</p> <p>Die aktuellen Probedaten können live verändert werden. Für Arbeiten mit dem Silospeicher, siehe Seite 70.</p> <p>Id#1...3 oder C21...C23, Probenidentifikationen: Die Probenidentifikationen können auch als probenspezifische Rechengrößen C21...C23 verwendet werden.</p> <p>Einmass: Probeneinmass. Eingabe via Tastatur oder Waage (siehe Seite 151f).</p> <p>Einmass-Einheit: Einheit für das Probeneinmass.</p> <p>Die Anzeigen des Titrimors sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>
<p>smpl data</p> <p style="margin-left: 40px;">Id#1 oder C21 Id#2 oder C22 Id#3 oder C23</p> <p style="margin-left: 40px;">Einmass 1.0 g</p> <p style="margin-left: 40px;">Einmass-Einheit: g</p>	<p>Probedaten</p> <p><i>Probenidentifikation 1...3 oder probenspezifische Rechengröße C21...C23 (bis zu 8 ASCII Zeichen)</i> Probenidentifikationen resp. probenspezifische Rechengrößen können via Tastatur, via Waage mit spezieller Eingabevorrichtung eingegeben werden.</p> <p><i>Probeneinmass (6-stellige Zahl ±X.XXXXX)</i> Eingabe via Tastatur oder via Waage.</p> <p><i>Einheit des Probeneinmasses (g, mg, mL, µL, pc, keine Einheit oder bis 5 ASCII-Zeichen)</i> Wahl mit <SELECT>.</p>

2.16 Silospeicher für Probanddaten

Im Silospeicher können Probanddaten (Methode, Identifikationen und Einmass) gestapelt werden. Dies ist z.B. nützlich, wenn Sie zusammen mit Probenwechslern oder andern automatischen Probenzuführungssystemen arbeiten oder wenn Sie eine Übersichtstabelle Ihrer Bestimmungsdaten wünschen, siehe Seite 74.

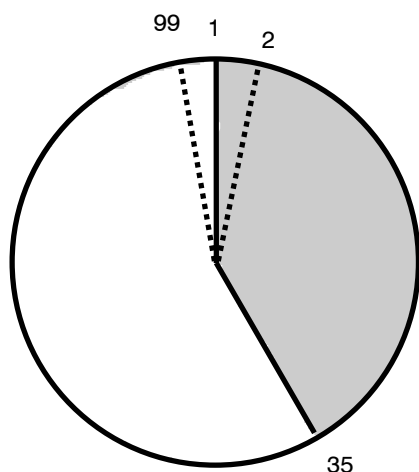


Mit der Taste <SILO> wird der Silospeicher zu- und weggeschaltet. Die Status-LED "SILO" leuchtet, wenn der Silospeicher zugeschaltet ist. Der Silospeicher arbeitet nach dem FIFO (First In First Out) Prinzip.

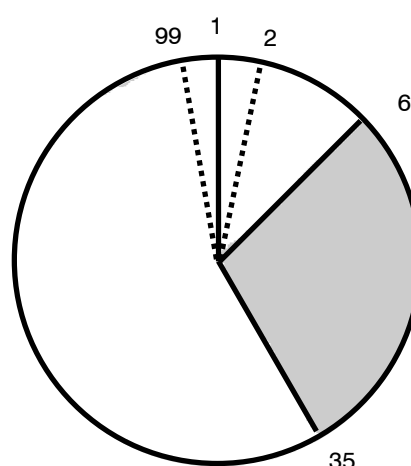
Ist der Silospeicher zugeschaltet, so werden Probanddaten in die letzte freie Zeile des Silospeichers geleitet. Wird für eine Date, z.B. für eine Identifikation, keine neue Eingabe gemacht, wird automatisch der Wert aus der letzten Zeile kopiert. So können Daten einfach übernommen werden, wenn sie unverändert bleiben.

Wird das Gerät gestartet, werden die Probanddaten aus der nächsten Silozeile geholt.

Organisation des Silospeichers



Silospeicher enthält 35 Zeilen.
Nächste freie Zeile ist 36.



6 der 35 Zeilen wurden abgearbeitet. Freie Zeilen von 36 bis 99 und von 1 bis 6.

1 Silozeile benötigt zwischen 18 und 120 bytes an Speicherplatz.

Silospeicher mit der angeschlossenen Waage füllen

Wird der Silospeicher von der Waage aus gefüllt, müssen Sie sicherstellen, dass im Silospeicher Platz vorhanden ist für die benötigte Anzahl Silozeilen! Die Anzahl der freien Bytes wird im Anwenderspeicherreport ausgedruckt.

Wenn die Probanddaten via Waage eingegeben werden, gilt die Übertragung des Einmasses als Abschluss der Silozeile. Es empfiehlt sich nicht, gleichzeitig Wägedaten zu senden und den Silospeicher zu editieren.

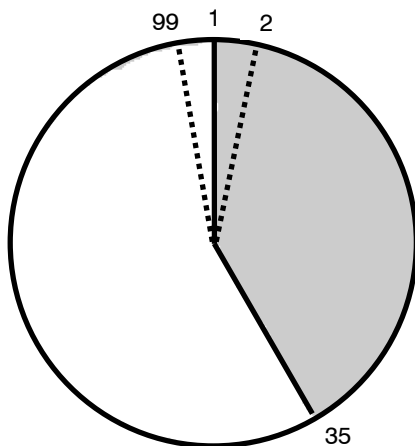
Beim Mischbetrieb, Eingabe der Id's von Hand und Gewichte mit der Waage, werden die Daten von der Waage in diejenige Zeile geschickt, in der gerade editiert wird. Die Daten müssen am Titrimo mit <ENTER> bestätigt werden.

Taste <SMPL DATA> mit zugeschaltetem Silospeicher

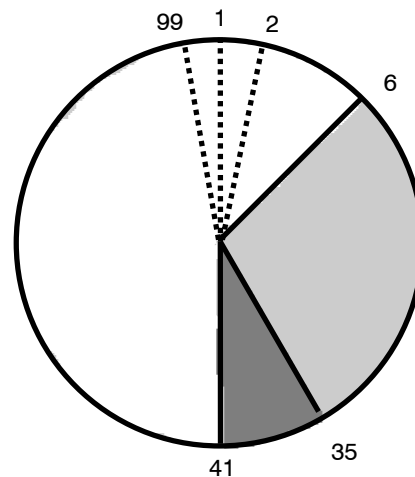
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 60px; margin: 0 auto; padding: 5px;"> SMPL DATA </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> smpl data >Silo editieren </div>	<p>Mit der Taste <SMPL DATA> können die Probedaten in den Silospeicher eingegeben werden.</p> <p>Silo editieren: Probedaten in den Silospeicher eingeben.</p> <p>Silo Zeilen löschen: Einzelne Silozeilen löschen.</p> <p>Silo ganz löschen: Gesamten Silospeicher löschen.</p> <p>Die Anzeigen des Titrinos sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>
<p>>Silo editieren</p> <p style="margin-left: 40px;">Silozeile 1</p> <p style="margin-left: 40px;">Methode:</p> <p style="margin-left: 40px;">Id#1 oder C21 Id#2 oder C22 Id#3 oder C23</p> <p style="margin-left: 40px;">Einmass 1.0 g</p> <p style="margin-left: 40px;">Einmass-Einheit: g</p>	<p>Probedaten in den Silospeicher eingeben</p> <p><i>Silozeile (1...99)</i> Es wird automatisch die nächste freie Zeile angezeigt. Bereits belegte Zeilen können korrigiert werden.</p> <p><i>Methode, mit der die Probe bearbeitet wird (Methodenkennzeichnung aus dem Methodenspeicher)</i> Wird keine Methodenkennzeichnung eingegeben, wird die Probe mit der Methode, die im Arbeitsspeicher vorhanden ist, bearbeitet. Die Methode kann mit <SELECT> selektiert oder direkt eingegeben werden.</p> <p><i>Probenidentifikation 1...3 oder probenspezifische Rechengrösse C21...C23 (bis zu 8 ASCII Zeichen)</i></p> <p><i>Probeneinmass (6-stellige Zahl: ±X.XXXXX)</i></p> <p><i>Einheit des Probeneinmasses (g, mg, mL, µL, pc, keine Einheit oder bis 5 ASCII-Zeichen)</i> Wahl mit <SELECT>.</p>
<p>>Silo Zeilen löschen</p> <p style="margin-left: 40px;">Zeile löschen n aus</p>	<p>Einzelne Silozeilen löschen</p> <p><i>Einzelne Silozeile löschen (1...99, aus)</i> <CLEAR> setzt "aus". Gelöschte Zeilen bleiben im Silospeicher. Der Zugriff dazu ist beim Abarbeiten gesperrt. Zum Zeichen, dass eine Zeile gelöscht war, erscheinen sie mit "*". Das Zeichen * zeigt an, dass die Zeile gelöscht war. Gelöschte Zeilen können wieder aktiviert werden, wenn die entsprechende Zeile neu editiert wird.</p>

<p>>Silo ganz löschen</p> <p>Alle löschen: nein</p>	<p> Ganzen Silospeicher löschen</p> <p><i>Alle Silozeilen löschen (ja, nein)</i></p> <p>Werden alle Silozeilen gelöscht, ist der Silo ganz leer: Die Zeilenummerierung beginnt wieder bei 1.</p>
<p>Datenzirkulation: aus</p> <p>Resultate speichern: aus</p>	<p><i>Datenzirkulation (ein, aus)</i></p> <p>Datenzirkulation "ein" ist nützlich, wenn Sie immer wieder gleiche Probandaten abarbeiten müssen. Dabei wird die abgearbeitete Silozeile nicht gelöscht, sondern in die nächste freie Zeile kopiert, siehe unten. Wenn Sie in diesem Modus arbeiten, sollten Sie während den Bestimmungen keine <u>neuen</u> Silozeilen eingeben.</p> <p><i>Resultate im Silo speichern (ein, aus)</i></p> <p>Bestimmungsergebnisse werden im Silospeicher als C24 resp. C25 gespeichert, falls die Methode eine entsprechende Zuweisung enthält, siehe Seite 73. Kann nur auf "aus" gestellt werden, wenn der Silospeicher ganz leer ist.</p>

Silospeicher mit Datenzirkulation "ein"



Silospeicher enthält 35 Zeilen.
Nächste freie Zeile ist 36.



6 der 35 Zeilen wurden abgearbeitet.
Die abgearbeiteten Zeilen wurden an den Schluss des Silospeichers kopiert: Ihr Silo ist gefüllt bis Zeile 41.


2.17 Speichern von Bestimmungsergebnissen und Siloberechnungen

2.17.1 Speichern von Bestimmungsergebnissen

Will man die probenspezifischen Daten des Silospeichers nach der Bestimmung behalten und mit Resultaten ergänzen, müssen folgende Eingaben gemacht werden:

1. In der Methode, unter Taste <DEF>
Zuweisung der Bestimmungsergebnisse auf C24 und/oder C25:
2. Im Silospeicher, Taste <SMPL DATA> (wenn der Silospeicher zugeschaltet ist):
"Resultate speichern: ein"

Zuweisung der Bestimmungsergebnisse

 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> def >Siloberechnungen </div>	<p>Mit der Taste <DEF> werden die Bestimmungsergebnisse zugewiesen.</p> <p>Die Anzeigen des Titrinos sind im folgenden Text links dargestellt. Die darin enthaltenen Werte sind die Initialwerte.</p>
>Siloberechnungen C24= C25=	<p>Siloberechnungen</p> <p><i>Zuweisung auf C24 (RSX, EPX, CXX)</i> Berechnete Resultate (RSX), Endpunkte (EPX) oder Variablen CXX können als C24 gespeichert werden. Gleiches Vorgehen für C25.</p>

Wichtig:

Dafür sorgen, dass für das Speichern der Resultate C24 und C25 noch genügend Platz vorhanden ist. (Im Report <PRINT> <USER METH> <ENTER> wird die Anzahl der freien Bytes ausgewiesen.) Es werden Resultatname, Wert und Einheit gespeichert. Der Platzbedarf eines Wertes kann mit Hilfe der folgenden Angaben abgeschätzt werden:

Resultat mit Resultattext (8 Zeichen) und Einheit (5 Zeichen):	32 bytes
Messwert C40, Wert ohne Einheit:	22 bytes

Nachdem einige Proben abgearbeitet wurden, kann der Silospeicherreport wie folgt aussehen (Ausdruck mit <PRINT> <SILO> <ENTER>):

'si							
794 Titrino		01102		794.0010			
Datum 2002-01-03		Zeit 08:54		14			
>Silo							
Datenzirkulation:		aus					
Resultate speichern:		ein					
sl	Methode	id 1/C21	id 2/C22	id 3/C23	C00	C24	C25
+ 1	11-2	A/12	94-09-12		0.233g	0.142ml/min	98.53%
+ 2	11-2	A/13	94-09-12		0.286g	0.138ml/min	95.75%
/ 3	11-2	A/14	94-09-12		0.197g	0.145ml/min	100.61%
4	11-2	A/15	94-09-12		0.288g	NV	NV
5	11-2	A/16	94-09-12		0.263g	NV	NV

← abgearbeitete Silozeilen mit gespeicherten Resultaten

Die Silozeilen können folgende Markierungen haben (ganz links im Report):

- + Silozeile ist abgearbeitet und abgeschlossen. Sie kann nicht mehr editiert werden.
 - * Eine noch nicht abgearbeitete Silozeile wurde gelöscht.
 - Eine abgearbeitete Silozeile wurde gelöscht und damit den Siloberechnungen entzogen.
 - / Die letzte abgearbeitete Silozeile. Nachberechnungen werden hier noch eingetragen, z.B. wenn die Probandaten dieser Zeile geändert werden.
- Keine Markierung: Die Silozeile steht noch zur Abarbeitung an.

2.17.2 Siloberechnungen

Von den Resultaten, die im Silospeicher vorhanden sind, können nachträglich über die ganze Bestimmungsserie Mittelwert und Standardabweichung berechnet werden.

In der Methode unter Taste <DEF>, >Siloberechnungen können folgende Angaben gemacht werden:

>Siloberechnungen	Siloberechnungen
C24= C25=	Zuweisung auf C24 (RSX, EPX, CXX) Berechnete Resultate (RSX), Endpunkte (EPX) oder Variablen CXX können als C24 gespeichert werden. Gleiches Vorgehen für C25.
Vergleichs-Id: aus	Angabe, welche Probenidentifikationen für das Zusammenfassen der Probenresultate übereinstimmen müssen (Id1, Id1/2, alle, aus) "aus" heisst keine Übereinstimmung in Id's, alle Proben, die mit der gleichen Methode bearbeitet wurden, werden zusammengefasst, siehe Beispiele unten.

Ausgehend von folgendem Siloreport:

'si							
794	Titrino	01102	794.0010				
Datum	2002-01-03	Zeit	08:54	14			
>Silo							
Datenzirkulation:		aus					
Resultate speichern:		ein					
sl	Methode	id 1/C21	id 2/C22	id 3/C23	C00	C24	C25
+ 1	11-2	A/12	94-09-12		0.233g	0.142ml/min	98.53%
+ 2	0-15	A/13	94-09-12		0.286g	0.9976	NV
+ 3	0-15	A/13	94-09-12		0.197g	0.9947	NV
+ 4	11-2	A/12	94-09-12		0.288g	0.138ml/min	95.75%
/ 5	11-2	A/15	94-09-12		0.263g	0.145ml/min	100.61%

*
Nur Zuweisung für C24
*
*

erhält man bei "Vergleichs-Id: aus" folgenden Siloberechnungsreport (SB voll):

:							
Methode	id 1/C21	id 2/C22	id 3/C23	Mittelw.	+/-s	n	
11-2	*	*	* Rate	0.142ml/min	0.0035	3	
			Gehalt	98.30%	2.438	3	
0-15	*	*	* Titer	0.9962	0.00205	2	

Alle Proben, die mit der gleichen Methode bearbeitet wurden, sind zusammengefasst.

Bei "Vergleichs-Id: Id1" erhält man folgenden Siloberechnungsreport (SB voll):

:							
Methode	id 1/C21	id 2/C22	id 3/C23	Mittelw.	+/-s	n	
11-2	A/12	*	* Rate	0.140ml/min	0.0028	2	
			Gehalt	97.14%	1.966	2	
0-15	A/13	*	* Titer	0.9962	0.00205	2	
11-2	A/15	*	* Rate	0.145ml/min	0.000	1	
			Gehalt	100.61%	0.000	1	

Proben, die mit der gleichen Methode bearbeitet wurden und gleichen Id1 haben, sind zusammengefasst.

Der kurze Siloberechnungsreport enthält nur die Berechnungen für die letzte, aktuelle Probe.

:							
Methode	id 1/C21	id 2/C22	id 3/C23	Mittelw.	+/-s	n	
11-2	A/15	*	* Rate	0.145ml/min	0.000	1	
			Gehalt	100.61%	0.000	1	

Die Mittelwerte der Siloberechnungen stehen für weitere Resultatberechnungen als C26 resp. C27 zur Verfügung und können im Titrino in Formeln verwendet werden.

Mittelwert von C24 \Rightarrow C26

Mittelwert von C25 \Rightarrow C27

Wichtig:

- Falls mit Siloberechnungen gearbeitet wird, muss im Silospeicher der Methodenname eingetragen werden.
- Beim Nachberechnen werden die Resultate im Silospeicher neu eingetragen, solange die Silozeile noch mit "/" markiert ist. Falls kein Eintrag erwünscht ist, z.B. weil eine eilige Probe zwischendurch bearbeitet wird, muss der Silospeicher ausgeschaltet werden.

- **Berechnungen und Zuweisungen werden in der folgenden Reihenfolge durchgeführt:**
 1. Berechnung der Resultate (RSX der Formeln)
 2. Zuweisungen der temporären Variablen für TIP
 3. Berechnung der Mittelwerte (MNX)
 4. Zuweisungen der Siloresultate C24 und C25
 5. Siloberechnungen
 6. Zuweisungen der Mittelwerte der Siloberechnungen auf C26 und C27
 7. Zuweisungen der Common Variablen

3 Operation via RS232 Interface

3.1 General rules

The Titrino has an extensive remote control facility that allows full control of the Titrino via the RS 232 interface, i.e. the Titrino can receive data from an external controller or send data to an external controller. C_R and L_F are used as terminators for the data transfer. The Titrino sends $2xC_R$ and L_F as termination of a data block, to differentiate between a data line which has C_R and L_F as terminators. The controller terminates its commands with C_R and L_F . If more than one command per line is sent by the controller, “;” is used as a separator between the individual commands.

The data are grouped logically and easy to understand. Thus e.g., for the selection of the dialog language, the following must be sent

&Config.Aux.Language "english"

whereby it is sufficient to only transmit the boldface characters, thus:

&C.A.L "english"

The quantities of the commands above are:

Config	configuration data
Aux	auxiliaries, various data
Language	setting the dialog language

The data are hierarchically structured (tree form). The quantities that occur in this tree are called **objects** in the following. The dialog language is an object which can be called up with the

&Config.Aux.Language

command.

If one is in the desired location in the tree, the value of the object can be queried.

&Config.Aux.Language \$Q Q means Query

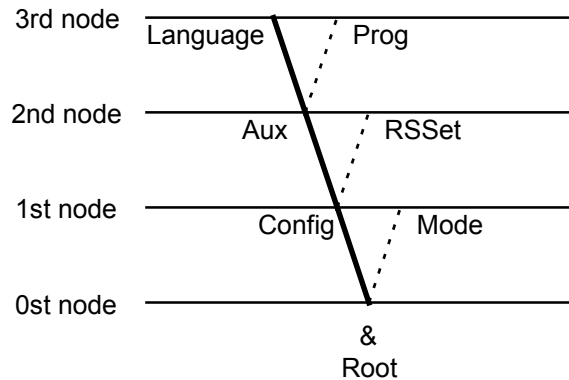
The query command \$Q initiates the issuing of the value on the instrument and the value emission is triggered. Entries which start with \$, trigger something. They are thus called **triggers**.

Values of objects can not only be queried, they can also be modified. Values are always entered in quotes, for example:

&Config.Aux.Language "english"

3.1.1 Call up of objects

An excerpt from the object tree is represented below:



Rules	Example
The root of the tree is designated by &.	
The branches (levels) of a tree are marked with a dot (.) when calling up an object.	
When calling up an object, it is sufficient to give only as many letters as necessary to uniquely assign the object. If the call is not unequivocal, the first object in the series will be recognized.	Calling up the dialog language &Config.Aux.Language or &C.A.L
Upper- or lowercase letters may be used.	&C.A.L or &c.a.l
An object can be assigned a value. Values are signified at the beginning and end by quotes ("). They may contain up to 24 ASCII characters. Numerical values can contain up to 6 digits, a negative sign, and a decimal point. Numbers with more than 6 characters are not accepted; more than 4 decimal places are rounded off. For numbers <1, it is necessary to enter leading zeros.	Entering the dialog language: &C.A.L"english" correct entry of numbers: "0.1" incorrect entry of numbers "1,5" or "+3" or ".1"
The current object remains until a new object is called.	entry of another dialog language: "deutsch"
New objects can be addressed relative to the old object: A preceding dot leads forwards to the next level in the tree.	From the root to node 'Aux': &C.A Forward from node 'Aux' to 'Prog': .P
More than one preceding dot leads one level backwards in the tree. n node backwards require n+1 preceding dots.	Jump from node 'Prog' to node 'Aux' and select a new object 'Language' at this level: ..L
If you must jump back to the root, enter a preceding &.	Change from node 'Language' via the root to node 'Mode': &M

3.1.2 Triggers

Triggers initiate an action on the Titrino, for example, starting a process or sending data. Triggers are marked by the introductory symbol \$.

The following triggers are possible:

\$G	Go	Starts processes, for ex. starting the mode run or setting the RS 232 interface parameters
\$S	Stop	Stops processes
\$H	Hold	Holds processes
\$C	Continue	Continues processes after Hold
\$Q	Query	Queries all information from the current node in the tree forward up to and including the values
\$Q.P	Path	Queries the path from the root of the tree up to the current node
\$Q.H	Highest Index	Queries the number of son nodes of the current node
\$Q.N"i"	Name	Queries the name of the son node with index i, $i = 1 - n$
\$D	Detail-Info	Queries the detailed status information
\$U	qUit	Aborts the data flow of the instrument, for example, after \$Q

The triggers \$G and \$S are linked to particular objects, see the summary table page 85ff.

All other triggers can be used at any time and at all locations on the object tree.

Examples:

Querying the value of the baud rate: **&Config.RSSet.Baud \$Q**

Querying all values of the node "RSSet": **&Config.RSSet \$Q**

Querying the path of the node "RSSet": **&Config.RSSet \$Q.P**

Start mode: **&Mode \$G**

Querying the detailed status: **\$D**

3.1.3 Status messages

In order to have an efficient control by an external control device, it must also be possible to query status conditions; they provide information on the status of the Titrino. The trigger \$D initiates output of the status. Status messages consist of the global status, the detailed status and eventual error messages, e.g. \$S.Mode.SET;E26. The global status informs on the activity of the process, while the detailed status conditions show the exact activity within the process.

The following **global status conditions** are possible:

\$G	Go:	The Titrino is executing the last command.
\$H	Hold:	The Titrino has been held (\$H, key <meas/hold> or by an error which effects the hold status)
\$C	Continue:	The Titrino has been restarted actively after hold
\$R	Ready:	The Titrino has executed the last command and is ready
\$S	Stop:	A process has been aborted in an "unnatural manner". e.g. stopped or aborted because there was an error.

Detailed status conditions

Status conditions of the global \$G:

\$G	.Mode.DET	.Inac:	Instrument at the beginning or at the end of a titration.
		.Req.Id1:	Instrument in the DET mode, requesting Id1 after titration start.
		.Id2:	Instrument in the DET mode, requesting Id2 after titration start.
		.Id3:	Instrument in the DET mode, requesting Id3 after titration start.
		.Smp1:	Instrument in the DET mode, requesting sample size after titration start.
		.Unit:	Instrument in the DET mode, requesting unit of sample size after titration start.
		.Start:	Instrument in the DET mode, processing the start conditions.
		.Titr:	Instrument in the DET mode, titrating.
\$G	.Mode.MET...		As DET.
\$G	.Mode.SET	.Inac:	Instrument at the beginning or at the end of a titration.
		.Req.Id1:	Instrument in the SET mode, requesting Id1 after start.
		.Id2:	Instrument in the SET mode, requesting Id2 after start.
		.Id3:	Instrument in the SET mode, requesting Id3 after start.
		.Smp1:	Instrument in the SET mode, requesting sample size after start.
		.Unit:	Instrument in the SET mode, requesting unit of sample size after start.
		.Start:	Instrument in the SET mode, processing the start conditions.
		.SET1:	Instrument in the SET mode, titrating to the first endpoint.
		.SET2:	Instrument in the SET mode, titrating to the second endpoint.
		.Cond.Ok:	Instrument in the SET, conditioning, endpoint reached (after the first startup from the standby mode).
		.Cond.Prog:	Instrument in the SET mode, conditioning, endpoint not reached (Conditioning progressing).
\$G	.Mode.MEAS	.Inac:	Instrument at the beginning or at the end of a titration.
		.Req.Id1:	Instrument in the MEAS mode, requesting Id1 after start.
		.Id2:	Instrument in the MEAS mode, requesting Id2 after start.
		.Id3:	Instrument in the MEAS mode, requesting Id3 after start.
		.Smp1:	Instrument in the MEAS mode, requesting sample size after start.
		.Unit:	Instrument in the MEAS mode, requesting unit of sample size after start.
		.Meas:	Instrument in the MEAS mode, measuring.
\$G	.Mode.CAL	.Inac:	Instrument at the beginning or at the end of a calibration
		.Req.Temp:	Instrument in the CAL mode, requesting calibration temperature.
		.Meas.Temp:	Instrument in the CAL mode, measuring calibration temperature.
		.Req.Buf1:	Instrument in the CAL mode, requesting pH of buffer 1.
		.Meas.Buf1:	Instrument in the CAL mode, measures buffer 1.

.Req.Buf2: Instrument in the CAL mode, requesting pH of buffer 2.
.Meas.Buf2: Instrument in the CAL mode, measures buffer 2.
 etc.
\$G .Assembly.Bur .Fill: Buret in filling process
.ModeDis: Buret in DIS mode

In TIP, its global status as well as the step number (X) is available.

\$G .TIP.X .Inac: Instrument at the beginning or at the end of a TIP.
.Req.Id1: Instrument in the TIP mode, requesting Id1 after start.
.Id2: Instrument in the TIP mode, requesting Id2 after start.
.Id3: Instrument in the TIP mode, requesting Id3 after start.
.Smp1: Instrument in the TIP mode, requesting sample size after start.
.Unit: Instrument in the TIP mode, requesting unit of sample size after start.
.Pause: Instrument in the TIP mode, in pause.
.Info: Instrument in the TIP mode, in info.
.Mode...: Instrument in the TIP mode, working off a submethod. The detailed status messages of the submethod appear, see above.

Status conditions of the global \$H:

The status message of the action which has been held appears.
 If the process is held because a monitored limit has been violated, its status message is \$H.Mode.XXX.Titr.

Status conditions of the global \$C:

The status conditions of the global \$C are identical with the ones of the global status \$G. They appear when the process has been restarted actively from the status "Hold" (\$C, key <meas/hold> or automatically after elimination of an error).

Status conditions of the global \$R:

\$R .Mode.XXXX.QuickMeas: Quick manual measurement from the initial status in mode XXXX.

\$R .Mode.DET .Inac: Instrument in the DET mode, inactive.
\$R .Mode.MET .Inac: Instrument in the MET mode, inactive.
\$R .Mode.SET .Inac: Instrument in the SET mode, inactive.
.Cond.Ok: Instrument in the SET mode, conditioning, endpoint reached.
.Cond.Prog: Instrument in the SET mode, conditioning, endpoint not reached.
\$R .Mode.MEAS .Inac: Instrument in the MEAS mode, inactive.
\$R .Mode.CAL .Inac: Instrument in the CAL mode, inactive.
\$R .Assembly.Bur.ModeDis: Buret in the DIS mode, inactive.
\$R .TIP.Inac: Instrument in TIP, inactive.

Status conditions of the global \$\$:

\$\$.Mode.XXXX.QuickMeas: Quick manual measurement from the initial status in mode XXXX.

The instrument gives the status from which it has been stopped. The detailed status information is therefore identical to for the global status \$G.
 Violation of monitored limits with action "end" give the status message \$\$S.Mode.XXX.Inac;EYYY.

3.1.4 Error messages

Error messages are added to the status messages and separated from them by the sign ";".

- E20** Check exchange unit.
Exit: Mount Exchange Unit (properly) or &m \$\$S.
- E21** Check electrode, short circuit.
Exit: Rectify fault or &m \$\$S.
- E22** Check electrode, break.
Exit: Rectify fault or &m \$\$S.
- E23** Division by zero.
Exit: The error message disappears on next startup or on recalculation.
- E26** Manual stop.
Exit: The error message disappears on next startup.
- E27** Stop V reached in SET.
Exit: The error message disappears on next startup.
- E28** Wrong object call up
Exit: Send correct path for object. Start path at root.
- E29** Wrong value or no value allowed.
Exit: Send correct value or call up new object.
- E30** Wrong trigger, this trigger is not allowed or carrying-out of action not possible.
Exit: Send correct trigger (exception: \$D) or call up new object.
- E31** Command is not possible in active status. Repeat command in inactive status.
Exit: Send new command.
- E32** Command is not possible during titration. Repeat command during the conditioning phase or in inactive status.
Exit: Send new command.
- E33** Value has been corrected automatically.
Exit: Send new command.
- E34** Instrument at the end of the titration and sample data is edited; the instrument at rest or editing during filling.
Exit: &m \$\$S.
- RS receive errors:**
- E36** Parity
Exit: <QUIT> and ensure settings of appropriate parameters at both devices are the same.
- E37** Stop Bit
Exit: <QUIT> and ensure settings of appropriate parameters at both devices are the same.
- E38** Overrun error. At least 1 character could not be read.
Exit: <QUIT>
- E39** The internal working-off buffer of the Titrino is full (>82 characters).
Exit: <QUIT>

RS send errors:

- E40** DSR=OFF No proper handshake for more than 1 s.
Exit: <QUIT> Is the receiver switched on and ready to receive?
- E41** DCD=ON No proper handshake for more than 1 s.
Exit: <QUIT> Is the receiver switched on and ready to receive?
- E42** CTS=OFF No proper handshake for more than 1 s.
Exit: <QUIT> Is the receiver switched on and ready to receive?
- E43** The transmission of the Titrino has been interrupted with XOFF for at least 6 s.
Exit: Send XON or <QUIT>
- E44** The RS interface parameters are no longer the same for both devices. Reset.
- E45** The receive buffer of the Titrino contains an incomplete command (L_F missing). Sending from the Titrino is therefore blocked.
Exit: Send L_F or <QUIT>.
- E120** Overrange of the primary measured value (pH, U, I_{pol}, U_{pol} or T with MEAS T). The secondary measured value (temperature) may be instable as well.
Exit: Correct error or &m \$\$.
- E121** Measuring point list overflow (more than 500 measuring points).
Exit: The error message disappears on next startup.
- E122** EP overflow.
Exit: The error message disappears on next startup or on recalculation.
- E123** Missing EP for calculation.
Exit: The error message disappears on next startup or on recalculation.
- E124** Number of EP does not correspond with the set windows.
Exit: The error message disappears on next startup or on recalculation.
- E125** Missing fix EP for calculation, has not been defined.
Exit: The error message disappears on next startup or on recalculation.
- E126** Fix-EP outside of measuring point list.
Exit: The error message disappears on next startup or on recalculation.
- E128** No new mean.
Exit: The error message disappears on next startup or on recalculation.
- E129** No new common variable, old value remains.
Exit: The error message disappears on next startup or on recalculation.
- E130** Wrong sample. For SET with preset titration direction the first measured value lies behind the endpoint.
Exit: The error message disappears on next startup.
- E131** No EP set for SET.
Exit: The error message disappears on next startup.
- E132** Silo empty and it has been started with open silo or empty silo has been opened.
Exit: Send a silo entry.

E133	Silo full. Exit: Send new command.
E134	No method. A method, which is required from the silo memory or in TIP, does not exist. Exit: The error message disappears on next startup.
E135	Check temp.sensor in MEAS T. Exit: Correct error or &m \$\$.
E136	Same buffer in CAL. Measured value of the second buffer differs less than 6 mV from the measured value of the first buffer. Exit: Correct error or &m \$\$.
E137	XXX Bytes are missing so that the method, the silo line could not be stored or not enough RAM for running TIP. Exit: Send new command.
E155	No new silo result (C24 or C25). Exit: The error message disappears on next start or on recalculation.
E157	No sequence defined in TIP. Exit: The error message disappears on next start.
E158	A second TIP has been called up in TIP. Exit: The error message disappears on next start.
E160	No new temporary variable. Exit: The error message disappears on next start.
E161	Measurement range of the secondary measured value (temperature) exceeded. The primary measured value (pH, U, Ipol, Upol) can also be unstable. Exit: Rectify error or &m \$\$.
E166	Save lines is "OFF" although a submethod of TIP includes an assignment to C24 or C25. Exit: The error message disappears on next start. Attention: The data of this sample will not be stored.
E172	In TIP, a QuickMeas was started, without defining a measuring quantity. Exit: The error message disappears on next start or &Mode.QuickMeas \$\$.

3.2 Remote control commands

3.2.1 Overview

The internal object tree can be divided into the following branches:

&	Root
Mode	Method parameters
UserMeth	Administration of the internal user-memory for methods
Config	Instrument configuration
SmplData	Sample specific data
Info	Current Data
Assembly	Component data
Setup	Setting the operating mode
Diagnose	Diagnostics program

&Mode

Object	Description	Input range	Reference
& Root			
Mode	Mode	\$G, \$\$, \$H, \$C	3.2.2.1.
QuickMeas	Rapid meas. in basic mode	\$G, \$\$	3.2.2.2.
Select	Mode selection	DET , MET, SET, MEAS, CAL, TIP	3.2.2.3.
DETQuantity	Measured quantity for DET	pH, U, Ipol, Upol	ditto
METQuantity	Measured quantity for MET	pH, U, Ipol, Upol	ditto
SETQuantity	Measured quantity for SET	pH, U, Ipol, Upol	ditto
MEASQuantity	Measured quantity for MEAS	pH, U, Ipol, Upol, T	ditto
Name	Name of current method	read only/read + write	3.2.2.4.
Parameter*	Parameter of current mode, page 87ff		
Def	Definitions for data output		
Formulas	Calculation formulas		
.1	for result 1		
Formula	Calculation formula	special	3.2.2.5.
TextRS	Text for result output	up to 8 ASCII char	ditto
Decimal	Number of decimal places	0...2...5	ditto
Unit	Unit for result output	up to 6 ASCII char	ditto
:	up to 9 results		
SiloCalc	Silo calculations		
Assign	Assignment		
C24	Store as variable C24	RSX, EPX, CXX	3.2.2.6.
C25	Store as variable C25	RSX, EPX, CXX	ditto
MatchId	Matching of Id's	id1, id1&2, all, OFF	ditto
ComVar	Assignment of common variables		
C30	for C30	RSX, EPX, CXX, MNX	3.2.2.7.
up to C39			
Report	Reports at the end of determination		
Assign	Assignment	depends on mode	3.2.2.8.
Mean	Assignment for mean calculation		
.1	MN1		
Assign	Input of variable	RSX, EPX, CXX	3.2.2.9.
up to 9			
TempVar	Assignment of temporary variables		
C70	for C70	RSX, EPX, CXX	3.2.2.10.
up to C79			
CFmla	Calculation constants		
.1	Calculation constant C01		
Value	Input of value	0...±999 999	3.2.2.11.
up to C19			

*Parameter	Tree part "Parameters for DET"		
.TitrPara			
Titration parameters			
.MptDensity	Measuring point density	0...4...9	3.2.2.12.
.MinIncr	Minimum increment	0...10.0...999.9	ditto
.DosRate	Dispensing rate for increments	0.01...150.0, max.	3.2.2.13.
.SignalDrift	Drift for meas. value acquisition	depends on meas.quant.	3.2.2.14.
.UnitSigDrift	Unit of measured value drift	read only	ditto
.EquTime	Equilibrium time	0...26...9999, OFF	ditto
.StartV			
Start volume			
.Type	Type of start volume	abs., rel., OFF	3.2.2.15.
.V	Volume for absolute start volume	0...999.99	ditto
.Factor	Factor for relative start volume	0...±999 999	ditto
.Rate	Dispensing rate for start volume	0.01...150.0, max.	ditto
.Pause	Waiting time	0...999 999	3.2.2.16.
.MeasInput	Measuring input	1, 2, diff.	3.2.2.17.
.Ipol	Polarization current	0...1...±127	ditto
.Upol	Polarization voltage	0...400...±1270	ditto
.PolElectrTest	Test for polarized electrodes	ON, OFF	ditto
.Temp	Titration temperature	-170.0...25.0...500.0	3.2.2.18.
.StopCond			
Stop conditions			
.VStop			
Stop volume			
.Type	Type of stop volume	abs. , rel., OFF	3.2.2.19.
.V	Volume for absolute stop volume	0...99.99...9999.99	ditto
.Factor	Factor for relative stop volume	0...±999 999	ditto
.MeasStop	Stop measured value pH, U, I	depends on meas.quant.	3.2.2.20.
.UnitMStop	Unit of stop measured value	read only	ditto
.EPStop	Stop after a number of EP's	1...9, OFF	3.2.2.21.
.FillRate	Filling rate	0.01...150.0, max.	3.2.2.22.
.Statistics			
Statistics			
.Status	Status of statistics calculation	ON, OFF	3.2.2.23.
.MeanN	No. of individual determinations	2...20	ditto
.ResTab			
Result table			
.Select		original , delete n, delete all	ditto
.DelN	Deletion of individual results	1...20	ditto
.Evaluation			
Evaluation			
.EPC	EP criterion	0...5...200	3.2.2.24.
.Recognition			
EP recognition			
.Select	Type of EP recognition	all , greatest, last, window, OFF	ditto
.Window			
Window			
.1	up to 9 windows		
.LowLim	Lower limit window 1	depends on meas.quant.	ditto
.UpLim	Upper limit window 1	depends on meas.quant.	ditto
.FixEP	Fix endpoints		
.1	up to 9 fix EP's		
.Value	Measured value for fix EP1	depends on meas.quant.	ditto
.pK	pK or HNP evaluation	ON, OFF	ditto
.Presel			
Preselections			
.IReq	Request of Id's after start	id1, id1&2, all, OFF	3.2.2.25.
.Sreq	Request of smpl size after start	value, unit, all, OFF	ditto
.ActPulse	Output of a pulse	ON, OFF	3.2.2.26.

*Parameter	Tree part "Parameters for MET"		
.TitrPara	Titration parameters		
.VStep	Volume increment	0... 0.10 ...999.9	3.2.2.12.
.DosRate	Dispensing rate for increments	0.01...150.0, max.	3.2.2.13.
.SignalDrift	Drift for meas. value acquisition	depends on meas.quant.	3.2.2.14.
.UnitSigDrift	Unit of measured value drift	read only	ditto
.EquTime	Equilibrium time	0... 26 ...9999, OFF	ditto
.StartV	Start volume		
.Type	Type of start volume	abs., rel., OFF	3.2.2.15.
.V	Volume for absolute start volume	0...999.99	ditto
.Factor	Factor for relative start volume	0...±999 999	ditto
.Rate	Dispensing rate for start volume	0.01...150.0, max.	ditto
.Pause	Waiting time	0...999 999	3.2.2.16.
.MeasInput	Measuring input	1, 2, diff.	3.2.2.17.
.Ipol	Polarization current	0...1...±127	ditto
.Upol	Polarization voltage	0... 400 ...±1270	ditto
.PolElectrTest	Test for polarized electrodes	ON, OFF	ditto
.Temp	Titration temperature	-170.0... 25.0 ...500.0	3.2.2.18.
.StopCond	Stop conditions		
.VStop	Stop volume		
.Type	Type of stop volume	abs. , rel., OFF	3.2.2.19.
.V	Volume for absolute stop volume	0... 99.99 ...9999.99	ditto
.Factor	Factor for relative stop volume	0...± 999 999	ditto
.MeasStop	Stop measured value pH, U, I	depends on meas.quant.	3.2.2.20.
.UnitMStop	Unit of stop measured value	read only	ditto
.EPStop	Stop after a number of EP's	1... 9 , OFF	3.2.2.21.
.FillRate	Filling rate	0.01...150.0, max.	3.2.2.22.
.Statistics	Statistics		
.Status	Status of statistics calculation	ON, OFF	3.2.2.23.
.MeanN	No. of individual determinations	2 ...20	ditto
.ResTab	Result table		
.Select		original , delete n, delete all	ditto
.DeIN	Deletion of individual results	1 ...20	ditto
.Evaluation	Evaluation		
.EPC	EP criterion	depends on meas.quant.	3.2.2.24.
.Recognition	EP recognition		
.Select	Type of EP recognition	all , greatest, last, window, OFF	ditto
.Window	Window		
.1	up to 9 windows		
.LowLim	Lower limit window 1	depends on meas.quant.	ditto
.UpLim	Upper limit window 1	depends on meas.quant.	ditto
.FixEP	Fix endpoints		
.1	up to 9 fix EP's		
.Value	Measured value for fix EP1	depends on meas.quant.	ditto
.pK	pK or HNP evaluation	ON, OFF	ditto
.Presel	Preselections		
.IReq	Request of Id's after start	id1, id1&2, all, OFF	3.2.2.25.
.SReq	Request of sample size after start	value, unit, all, OFF	ditto
.ActPulse	Output of a pulse	ON, OFF	3.2.2.26.

*Parameter	Tree part "Parameters for SET"		
.SET1	Control parameters for EP1		
. EP Endpoint 1		depends on meas.quant.	3.2.2.27.
. UnitEp	Unit of endpoint	read only	ditto
. Dyn	Dynamics	depends on meas.quant.	3.2.2.28.
. UnitDyn	Unit of dynamics	read only	ditto
. MaxRate	Maximum dosing rate	0.01... 10 ...150, max.	ditto
. MinRate	Minimum dosing rate	0.01... 25.0 ...9999	ditto
. Stop	Titration stop		
. Type	Type of stop criterion	drift , time	3.2.2.29.
. Drift	Stop drift	1... 20 ...999	ditto
. Time	Switch-off delay time	0... 10 ...999, inf	ditto
. StopT	Stop time	0...999 999, OFF	ditto
.SET2	Control parameters for EP2, as for EP1		
. TitrPara	Titration parameters		
. Direction	Titration direction	+, -, auto	3.2.2.30.
. Start V	Start volume		
. Type	Type of start volume	abs., rel., OFF	3.2.2.15.
. V	Volume for absolute start volume	0 ...999.99	ditto
. Factor	Factor for relative start volume	0 ...±999 999	ditto
. Rate	Dispensing rate for start volume	0.01...150.0, max.	ditto
. Pause	Waiting time after start volume	0 ...999 999	3.2.2.16.
. MeasInput	Measuring input	1 , 2, diff.	3.2.2.17.
. Ipol	Polarization current	0... 1 ...±127	ditto
. Upol	Polarization voltage	0... 400 ...±1270	ditto
. PolElectrTest	Test for polarized electrodes	ON , OFF	ditto
. Temp	Titration temperature	-170.0... 25.0 ...500.0	3.2.2.18.
. StopCond	Stop conditions		
. VStop	Stop volume		
. Type	Type of stop volume	abs. , rel., OFF	3.2.2.19.
. V	Volume for absolute stop volume	0... 99.99 ...9999.99	ditto
. Factor	Factor for relative stop volume	0...± 999 999	ditto
. FillRate	Filling rate	0.01...150.0, max.	3.2.2.22.
. Statistics	Statistics		
. Status	Status of statistics calculation	ON , OFF	3.2.2.23.
. MeanN	No. of individual determinations	2 ...20	ditto
. ResTab	Result table		
. Select		original , delete n, delete all	ditto
. DelN	Deletion of individual results	1 ...20	ditto
. Presel	Preselections		
. Cond	Conditioning	ON , OFF	3.2.2.31.
. DriftDisp	Display of drift during cond.	ON , OFF	ditto
. IReq	Request of Id's after start	id1, id1&2, all, OFF	3.2.2.25.
. SReq	Request of smpl size after start	value, unit, all, OFF	ditto
. ActPulse	Output of a pulse	first, all, cond., OFF	3.2.2.26.

*Parameter	Tree part "Parameters for MEAS"		
.Measuring	Measuring parameters		
.SignalDrift	Drift for meas.value acquisition	depends on meas.quant.	3.2.2.32.
.UnitSigDrift	Unit of measured value drift	read only	ditto
.EquTime	Equilibrium time	0...9999, OFF	ditto
.MeasInput	Measuring input	1, 2, diff.	3.2.2.33.
.Ipol	Polarization current	0...1...±127	ditto
.Upol	Polarization voltage	0...400...±1270	ditto
.PolElectrTest	Test for polarized electrodes	ON, OFF	ditto
.Temp	Titration temperature	-170.0... 25.0 ...500.0	3.2.2.34.
.Statistics	Statistics		
.Status	Status of statistics calculation	ON, OFF	3.2.2.23.
.MeanN	No. of individual determinations	2...20	ditto
.ResTab	Result table		
.Select		original , delete n, delete all	ditto
.DelN	Deletion of individual results	1...20	ditto
.Presel	Preselections		
.IReq	Request of Id's after start	id1, id1&2, all, OFF	3.2.2.25.
.SReq	Request of sample size after start	value, unit, all, OFF	ditto
.ActPulse	Output of a pulse	ON, OFF	3.2.2.26.

*Parameter	Tree part "Parameters for CAL"		
.Calibration	Calibration parameters		
.MeasInput	Measuring input	1, 2, diff.	3.2.2.35.
.CalTemp	Calibration temperature	-20.0... 25.0 ...120.0	3.2.2.36.
.Buffer			
.1			
.Value	pH value of buffer 1	0... 7.00 ...±20.00	3.2.2.37.
.2			
.Value	pH value of buffer 2	0... 4.00 ...±20.00, OFF	ditto
.	up to 9 buffers		
.SignalDrift	Drift for meas.value acquisition	depends on meas.quant.	3.2.2.38.
.EquTime	Equilibrium time	0... 110 ...9999, OFF	ditto
.Electrodel	Electrode identification	8 ASCII char.	3.2.2.39.
.SmpIChanger	Calibration on a Titrino	ON, OFF	3.2.2.40.
.ActPulse	Output of a pulse	first, all, OFF	3.2.2.41.
.Statistics	Statistics		
.Status	Status of statistics calculation	ON, OFF	3.2.2.23.
.MeanN	No. of individual determinations	2...20	ditto
.ResTab	Result table		
.Select		original , delete n, delete all	ditto
.DelN	Deletion of individual results	1...20	ditto

*Parameter	Tree part "Parameters for TIP"		
.Sequence	Sequence		
.1	Step 1		
.Select	Step selection	method,pause,L4 output,L6 output, info, OFF	3.2.2.42.
.Method	Method from memory	special	3.2.2.43.
.Pause	Waiting time	0 ...999 999, INF	ditto
.L4Output	Line L4	active,inactive,pulse, OFF	ditto
.L6Output	Line L6	active,inactive,pulse, OFF	ditto
.Info	Display information	up to 16 ASCII char.	ditto
.Statistics	Statistics		
.Status	Status of statistics calculation	ON, OFF	3.2.2.23.
.MeanN	No. of individual determinations	2 ...20	ditto
.ResTab	Result table		
.Select		original ,delete n,delete all	ditto
.DelN	Deletion of individual results	1 ...20	ditto
.Presel	Preselections		
.IReq	Request of Id's after start	id1, id1&2, all, OFF	3.2.2.25.
.SReq	Request of sample size after start	value, unit, all, OFF	ditto
.MeasMode	Measuring mode for man.meas.	pH,U,lpol,Upol,T, OFF	3.2.2.44.
.MeasInput	Measuring input	1, 2 , diff.	ditto
.Ipol	Polarization current	0 ... 1 ...±127	ditto
.Upol	Polarization voltage	0 ... 400 ...±1270	ditto
.PolElectrTest	Test for polarized electrodes	ON, OFF	ditto
.Temp	Titration temperature	-170.0... 25.0 ...500.0	ditto

&Config

Object	Description	Input range	Reference
& Root			
├─ Config	Instrument configuration		
│ └─ .PeriphUnit	Selection of peripheral units		
│ │ └─ .CharSet1	External printer	Epson, Seiko, Citizen IBM , HP	3.2.2.48.
│ │ └─ .Balance	Selection of balance	Sartorius , Mettler, Mettler AT AND, Precisa	3.2.2.49.
│ │ └─ .Plot	Selection of plot at analog output	U , dU/dt, V, dV/dt U(rel), T	ditto
├─ .Aux	Miscellaneous		
│ └─ .Language	Dialog language	english , deutsch, francais, espanol, italiano, portugese, svenska	3.2.2.50.
│ └─ .Set	Setting of date and time	\$G	3.2.2.51.
│ │ └─ .Date	Date	XXXX-XX-XX	
│ │ └─ .Time	Time	XX:XX	
│ └─ .RunNo	Run number	0 ...9999	3.2.2.52.
│ └─ .AutoStart	Automatic start	1...9999, OFF	3.2.2.53.
│ └─ .StartDelay	Start delay time	0 ...999 999	3.2.2.54.
│ └─ .DevName	Device label	8 ASCII char.	3.2.2.55.
│ └─ .Prog	Program version	read only	3.2.2.56.
├─ .RSSet	Settings RS232	\$G	3.2.2.57.
│ └─ .Baud	Baud rate	300,600,1200,2400,4800, 9600	
│ └─ .DataBit	Number of data bits	7, 8	ditto
│ └─ .StopBit	Number of stop bits	1 , 2	ditto
│ └─ .Parity	Parity	even, odd, none	ditto
│ └─ .Handsh	Handshake	HWs , HWf, SWchar, SWline, none	ditto
├─ .ComVar	Values of common variables		
│ └─ .C30	C30	0 ... ±999 999	3.2.2.58.
│ └─ up to C39	0 ... ±999 999		

.C45	Start volume	read only/read+ write	
.C46	Asymmetry pH	read only	
.C47	Slope of electrode	read only	
.FixEP	Fix EP		
.51	C51		
.Value	Value	read only	3.2.2.72.
	up to 59		
.pK	pK/HNP		
.61	C61		
.Value	Value	read only	ditto
	up to 69		
.TempVar	Temporary variables C7X		
.C70	up to C79	read only/read+ write	ditto
.StatisticsVal	Statistics values		
.ActN	Number of results in chart	read only	3.2.2.73.
.1	1 st mean		
.Mean	Mean	read only	ditto
.Std	Absolute standard deviation	read only	ditto
.RelStd	Relative standard deviation	read only	ditto
	up to 9 mean values		
.SiloCalc	Values of silo calculations		
.C24	Values of variable C24		
.Name	Name	read only	3.2.2.74.
.Value	Value	read only	ditto
.Unit	Unit	read only	ditto
.C25	as for C24		
.C26	Values of variable C26		
.ActN	Number of single values	read only	ditto
.Mean	Mean value	read only	ditto
.Std	Absolute standard deviation	read only	ditto
.RelStd	Relative standard deviation	read only	ditto
.C27	as for C26		
.ActualInfo	"Info", continuation		
.Inputs	Current data		
.Status	I/O Inputs		
.Change	Line status	read only	3.2.2.75.
.Clear	Change of line status	read only	ditto
.Outputs	Clear change	\$G	ditto
.Assembly	as for I/O Inputs		ditto
.CyclNo	From Assembly		
.Counter	Cycle number	read only	3.2.2.76.
.V	Assembly counter	read only	3.2.2.77.
.Clear	Volume counter	read only	ditto
.Meas	Clears counter	\$G	ditto
.Titrator	Measured value	read only	3.2.2.78.
.CyclNo	From Titrator		
.V	Cycle number	read only	3.2.2.79.
.Meas	Volume	read only	ditto
.dVdt	Measured indicator voltage	read only	ditto
.dMeasdt	Volume drift dV/dt	read only	ditto
.dMeasdV	Measured value drift	read only	ditto
.ERC	1st deviation of titration curve	read only	ditto
.MeasPt	ERC from DET	read only	ditto
.Index	Entry in measuring point list		
.X	Index of entry	read only	3.2.2.80.
	X coordinate	read only	ditto

.Y	Y coordinate	read only	ditto
.EP	EP entry		
.Index	Index of entry	read only	ditto
.X	X coordinate	read only	ditto
.Y	Y coordinate	read only	ditto
.Display	Display		
.L1	Text line 1	up to 24 ASCII char	3.2.2.81.
.L2	Text line 2	up to 24 ASCII char	ditto
.Assembly	Assembly		
.CycleTime	Cycle time	read only	3.2.2.82.
.ExV	Volume of Exchange unit	read only	ditto

&Assembly

Object	Description	Input range	Reference
& Root			
·			
- Assembly	Assembly control		
- Bur	Buret		
- .Rates	Rates		
- .Forward	Forward rate		
- .Select	Type of rate control	digital, analog	3.2.2.83.
- .Digital	Digital rate	0...150, max.	ditto
- .Reverse	as for forward rate		
- .Select	Type of rate control	digital, analog	ditto
- .Digital	Digital rate	0...150, max.	ditto
- .Fill	Fill	\$G,\$H,\$C	3.2.2.84.
- .ModeDis	Dispensing	\$G,\$S,\$H,\$C	3.2.2.85.
- .Select	Type of dispensing control	volume , time	ditto
- .V	Volume to be dispensed	0.0001... 0.1 ...9999	ditto
- .Time	Time to dispense	0.25... 1 ...86 400	ditto
- .VStop	Limit volume	0.0001...9999, OFF	ditto
- .AutoFill	Filling after each increment	ON, OFF	ditto
- .Meas	Measuring		
- .Status	Measuring ON/OFF	ON, OFF	3.2.2.86.
- .MeasInput	Selection of measuring input	1 , 2, diff., Ipol, Upol, Temp	ditto
- .Ipol	Polarization current	0... 1 ...±127	ditto
- .Upol	Polarization voltage	0... 400 ...±1270	ditto
- .Outputs	I/O outputs		
- .AutoEOD	Automatic output of EOD	ON , OFF	3.2.2.87.
- .SetLines	Set I/O lines	\$G	ditto
- .LO	Signal on LO	active,inactive,pulse, OFF	ditto
- up to L 3			
- .ResetLines	Reset I/O lines	\$G	ditto

		"Setup", continuation		
		.E	Error	ON, OFF ditto
		.H	When "hold"	ON, OFF ditto
		.C	Continue after "hold"	ON, OFF ditto
		.O	Conditioning OK	ON, OFF ditto
		.N	Conditioning not OK	ON, OFF ditto
		.Re	Request after start	ON, OFF ditto
		.Si	Silo empty	ON, OFF ditto
		.M	Entry in measuring point list	ON, OFF ditto
		.EP	Entry in EP list	ON, OFF ditto
		.RC	Recalculation of results done	ON, OFF ditto
		.I	Changing an I/O input	ON, OFF ditto
		.O	Changing an I/O output	ON, OFF ditto
		.Graphics	Changing the curve output	
		.Grid	Grid on curve	ON, OFF 3.2.2.98.
		.Frame	Frame on curve	ON, OFF ditto
		.Scale	Type of depending axis	Full, Auto ditto
		.Recorder	Length of axes	
		.Right	Length of meas value axis	0.2...0.5...1.00 ditto
		.Feed	Length of paper drive axis	0.01...0.05...1.00 ditto
		.PowerOn	RESET (power on)	\$G 3.2.2.99.
		.Initialise	Set default values	\$G 3.2.2.100.
		.Select	Selection of branch	ActMeth, Config, Silo, Calib Assembly, Setup, All ditto
		.RamInit	Initialization of working mem.	\$G 3.2.2.101.
		.InstrNo	Device Identification	\$G 3.2.2.102.
		.Value	Input of device identification	8 ASCII characters ditto

&Diagnose

Object	Description	Input range	Reference
& Root			
·			
├ Diagnose	Diagnose		
│ └ .Report	Output of adjustment parameters	\$G	3.2.2.103.

3.2.2 Description of the remote control commands

3.2.2.1. Mode \$G, \$\$, \$H, \$C

Start and stop (\$G, \$\$) or hold of the current method (3.2.2.3) with \$H and continue with \$C.

\$G also serves to continue after inquiries of identifications and sample size after the start (see 3.2.2.25) as well as after inquiries of calibration temperature and pH values of buffers (see 3.2.2.36 and 3.2.2.37).

3.2.2.2. Mode.QuickMeas \$G, \$\$

Start and stop of a measurement in the basic mode with the parameters (measured quantity, measuring input) of the current method. Corresponds to the <meas/hold> key. In TIP, the measured quantity is selected with &Mode.Parameter.Presel, see 3.2.2.44.

With an ongoing measurement, the current mode can be started. This stops the measurement automatically.

3.2.2.3. Mode.Select DET, MET, SET, MEAS, CAL, TIP

Mode.DETQuantity	pH, U, Ipol, Upol
Mode.METQuantity	pH, U, Ipol, Upol
Mode.SETQuantity	pH, U, Ipol, Upol
Mode.MEASQuantity	pH, U, Ipol, Upol, T

Selection of the standard mode. Mode and the measured quantity belong to the complete selection.

If a method is selected from the method memory, the nodes &Mode.Select and &Mode.XXXQuantity are overwritten with mode and measured quantity of the corresponding user method.

3.2.2.4. Mode.Name read only

Name of the current method in the working memory. \$Q sends 8 ASCII characters. Standard methods carry the name *****. The node can be set read + write, see 3.2.2.70.

3.2.2.5. Mode.Def.Formulas.1.Formula EPX, CXX, RSX, +, -, *, /, (,)

Mode.Def.Formulas.1.TextRS up to 8 ASCII characters

Mode.Def.Formulas.1.Decimal 0...2...5

Mode.Def.Formulas.1.Unit up to 6 ASCII characters

Mode.Def.Formulas.2.Formula
etc. up to **.9**

Entry of formulas. Rules for formula entry, see page 52ff.

Example: "(EP2-EP1)*C01/C00"

In addition to the formula, a text for result output, the number of decimal places and a unit for the result output can be selected. "No unit" is selected with the blank string.

In place of "RSX", a result name may be entered (.TextRS). This name is outputted in the report full, short, scalc full and scalc srt. It is used for the result and the corresponding mean value.

- 3.2.2.6. Mode.Def.SiloCalc.Assign.C24** RSX, EPX, CXX
Mode.Def.SiloCalc.Assign.C25 RSX, EPX, CXX
Mode.Def.SiloCalc.MatchId id1, id1&2, all, **OFF**

.Assign.C2X: Assignment to store results in the silo as C2X.

.MatchId: Indication which sample identification(s) have to match so that the results can be combined.

- 3.2.2.7. Mode.Def.ComVar.C30** RSX, MNX, EPX, CXX
Mode.Def.ComVar.C31
 etc., up to **.C39**

Assignment of common variables.

The values of the common variables are to be found in &Config.ComVar. They can be viewed and entered there, see 3.2.2.58.

- 3.2.2.8. Mode.Def.Report.Assign**
 DET: full, short, mplist, curve, derive comb, scalc full, scalc srt, calc, param, calib, ff
 MET: full, short, mplist, curve, scalc full, scalc srt, calc, param, calib, ff
 SET, MEAS, CAL:full, short, scalc full, scalc srt, calc, param, calib, ff
 TIP: full, short, scalc full, scalc srt, calc, param, ff

Definition of the report sequence, which is outputted automatically at the end of the determination. Entries of more than one block have to be separated with ";

- 3.2.2.9. Mode.Def.Mean.1.Assign** **RS1**, RSX, EPX, CXX
Mode.Def.Mean.2.Assign
 etc., up to **.9**

Assignment of the statistics calculations. Valid assignments are a requirement for statistics calculations. In addition, the statistics calculation must be switched on, see 3.2.2.23. Rules for statistics calculations see page 55.

- 3.2.2.10. Mode.Def.TempVar.C70** RSX, EPX, CXX
 etc. up to **.C79**

Assignment of temporary variables in a submethod for calculations in TIP.

- 3.2.2.11. Mode.CFmla**
Mode.CFmla.1.Value **0...±999 999**
Mode.CFmla.2.Value
 etc., up to **.19**

Calculation constants specific to a method. Stored in the method memory of the Titrino. Operands specific to the sample (3.2.2.60 and 3.2.2.61) and values of common variables (3.2.2.58) on the other hand are not stored with the methods.

- 3.2.2.12. Mode.Parameter.TitrPara.MptDensity** **0...4...9**
Mode.Parameter.TitrPara.MinIncr **0...10.0...999.9**

Mode.Parameter.TitrPara.VStep 0...**0.10**...9.999
 .MptDensity: Parameter for DET: Measuring point density.
 .MinIncr: Parameter for DET: Minimum increment in μL . If the minimum increment is set to 0, measured values are stored vs. time.
 .VStep: Parameter for MET: Volume increment in mL. With "0", there is no dispensing and measured values vs. time are entered in the measuring point list.

3.2.2.13. Mode.Parameter.TitrPara.DosRate 0.01...150, **max.**
 Parameters for DET and MET: Dispensing rate for the volume increments in mL/min. Max. means maximum possible dispensing rate with the Exchange Unit in current use.

3.2.2.14. Mode.Parameter.TitrPara.SignalDrift pH,U,Ipol:0.5...**50**...999, OFF
 Upol: 0.05...**50**...99.9, OFF
Mode.Parameter.TitrPara.UnitSigDrift read only
Mode.Parameter.TitrPara.EquTime 0...**26**...9999, OFF
 Parameters for DET and MET: Criteria for the measured value acquisition. Measured value drift in mV/min (with pH, U, Ipol) or $\mu\text{A}/\text{min}$ (with Upol), equilibration time in s. OFF means that the corresponding criterion is switched off. If both criteria are OFF, the measured values are acquired immediately after dispensing.
 If the equilibration time has never been edited, it is automatically calculated by the instrument to match the drift, see page 31. After it has been edited once, it remains in force with the set value.

3.2.2.15. Mode.Parameter.TitrPara.StartV.Type abs., rel., **OFF**
Mode.Parameter.TitrPara.StartV.V 0...999.99
Mode.Parameter.TitrPara.StartV.Factor 0... \pm 999 999
Mode.Parameter.TitrPara.StartV.Rate 0.01...150, **max.**
 Parameters for DET, MET, SET: Start volume.
 If an absolute start volume (abs.) has been selected, the volume in mL is valid.
 A relative start volume (rel.) is dispensed as a function of the sample size:
 Start volume in mL = $\text{smpI size} * \text{factor}$
 The factor is valid.
 The dispensing rate in mL/min applies to both cases. Max. means maximum possible dispensing rate with the Exchange Unit in current use.

3.2.2.16. Mode.Parameter.TitrPara.Pause 0...999 999
 Parameters for DET, MET, SET: Pause time in s. Is waited off after the dispensing of the start volume.

3.2.2.17. Mode.Parameter.TitrPara.MeasInput 1, 2, diff.
Mode.Parameter.TitrPara.Ipol -127...**1**...+127
Mode.Parameter.TitrPara.Upol -1270...**400**...+1270
Mode.Parameter.TitrPara.PolElectrTest ON, **OFF**
 Parameters for DET, MET, SET:

Selection of the measuring input; valid with measured quantities pH and U.
 "diff." means differential amplifier, see page 155.

With Ipol, the inquiries for the polarization current in μA (Ipol) and .PolElectrTest are valid.

With Upol, the inquiry for the polarization voltage in mV (Upol) is valid. Entry in steps of 10 mV.

Besides .PolElectrTest is valid.

If the test for polarized electrodes is switched on, it is performed on change-over from the inactive state to an active state (titration or conditioning).

3.2.2.18. Mode.Parameter.TitrPara.Temp -170.0...**25.0**...500.0

Parameters for DET, MET, SET: Titration temperature in $^{\circ}\text{C}$. If a Pt100 or Pt1000 is connected, the temperature is measured continuously and the parameter .Temp is updated.

The temperature is used for the temperature correction in pH measurements.

3.2.2.19. Mode.Parameter.StopCond.VStop.Type **abs.**, rel., OFF

Mode.Parameter.StopCond.VStop.V 0...**99.99**...9999.99

Mode.Parameter.StopCond.VStop.Factor 0...**±999 999**

Parameters for DET, MET, SET: Stop volume.

If an absolute stop volume (abs.) has been selected, the volume in mL is valid.

A relative stop volume (rel.) is dispensed as a function of the sample size:

Stop volume in mL = $\text{sml size} * \text{factor}$

The factor is valid.

OFF means that the criterion is not monitored.

3.2.2.20. Mode.Parameter.StopCond.MeasStop pH: 0...**±20.00**, OFF

U: 0... **±2000**, OFF

I: 0...**200.0**, OFF

Mode.Parameter.StopCond.UnitMStop read only

Parameters for DET and MET: Stop when a measured value is reached. Entry as pH value, in mV (with U and Ipol) and in μA (with Upol). The appropriate unit can be viewed with .UnitMStop.

OFF means that the criterion is not monitored.

3.2.2.21. Mode.Parameter.StopCond.EPStop 1...**9**, OFF

Parameters for DET and MET: Stop when a certain number of EP's has been found.

OFF means that the criterion is not monitored.

3.2.2.22. Mode.Parameter.StopCond.FillRate 0.01...150, **max.**

Parameters for DET, MET, SET: Filling rate in the titration in mL/min. Max.

means maximum possible filling rate with the Exchange Unit in current use.

3.2.2.23. Mode.Parameter.Statistics.Status ON, OFF

Mode.Parameter.Statistics.MeanN 2...20

Mode.Parameter.Statistics.ResTab.Selected original, delete n,
delete all
Mode.Parameter.Statistics.ResTab.DeIN 1...20

Entries for the statistics calculations.

- .Status: On/off switching. Requirement for statistics calculations is a valid assignment, see 3.2.2.9.
- .MeanN: Number of individual results for statistics calculations.
- .ResTab.Select: Selection of the table for the statistics calculations.
 - original: Original table. The original table is (again) set up, i.e. any individual results which have been deleted are reincorporated in the statistics calculations.
 - delete n: Single result lines are removed from the statistics calculation. All results of the corresponding line in the statistics table are deleted. Specification of the line number in .ResTab.DeIN.
 - delete all: Clear entire statistics table. The results can not be reactivated.
- .ResTab.DeIN: Specification of the line number to be deleted.

3.2.2.24. Mode.Parameter.Evaluation.EPC DET: 0...5...200
MET pH: 0.1...0.50...9.99
U, Ipol: 1...30...999
Upol: 0.1...2...99.9

Mode.Parameter.Evaluation.Recognition.Selected all, greatest,
last, window, OFF

Mode.Parameter.Evaluation.Recognition.Window.1.LowLim
pH: 0...±20.00, OFF
U, Ipol: 0...±2000, OFF
Upol: 0...±200.0, OFF

Mode.Parameter.Evaluation.Recognition.Window.1.UpLim
Input range as LowLim

etc. up to 9 windows

Mode.Parameter.Evaluation.FixEP.1.Value pH: 0...±20.00, OFF
U; Ipol: 0...±2000, OFF
Upol: 0...±200.0, OFF

etc. up to 9 fix EP's

Mode.Parameter.Evaluation.pK ON, OFF

Parameters for DET and MET: Evaluation of the EP's, see page 32.

.EPC: EP criterion in pH, in mV (with U and Ipol) or in μA (with Upol).

.Recognition.Selected: EP recognition.

all: All endpoints found are recognized.

great: Only the largest EP is recognized.

last: Only the last EP is recognized.

window: Only EP's that lie within set windows are recognized.

OFF: The EP evaluation is switched off.

.Recognition.Window.1.LowLim: Lower limit for window in pH, mV (with U and Ipol) or μA (with Upol).

.Recognition.Window.1.UpLim: Upper limit for window in pH, mV (with U and Ipol) or μA (with Upol).

Windows are opened until the lower limit is set to OFF. For every expected EP, an individual window must be set, see page 34.

.FixEP.1.Val: Fix-EP's in pH, mV (for U, Ipol) resp. μA (for Upol). Fix EP's are evaluated until the setting OFF is found.

.pK: pK or HNP evaluation. Possible only in pH and U titrations.

3.2.2.25. Mode.Parameter.Presel.IReq id1, id1&2, all, **OFF**
Mode.Parameter.Presel.SReq value, unit, all, **OFF**

Parameters for DET, MET, SET, MEAS: Automatic inquiry after the start of the determination. From such an inquiry, the determination continues if the requested entry/entries is/are made, e.g. &SmpIData.OFFSilo.Id1 (see 3.2.2.84) or with &M \$G, see 3.2.2.1.
 \$H is not possible in requests.

3.2.2.26. Mode.Parameter.Presel.ActPuls ON, **OFF**
 for SET: first, all, cond., **OFF**
 Output of a pulse on the I/O line "Activate", see page 163.

3.2.2.27. Mode.Parameter.SET1.EP pH: 0...±20.00, **OFF**
 U, Ipol: 0...±2000, **OFF**
 Upol: 0...±200.0, **OFF**
Mode.Parameter.SET1.UnitEp read only

Parameters for SET: Setting the 1st endpoint as pH value, in mV (with U and Ipol) resp. μ A (with Upol). The corresponding unit can be read with .UnitEP.
 If the value is on "OFF", no further nodes will appear from SET1.

3.2.2.28. Mode.Parameter.SET1.Dyn pH: 0.01...20.00, **OFF**
 U, Ipol: 1...2000, **OFF**
 Upol: 0.1...200.0, **OFF**
Mode.Parameter.SET1.UnitDyn read only
Mode.Parameter.SET1.MaxRate 0.01...**10**...150, max.
Mode.Parameter.SET1.MinRate 0.01...**25.0**...9999.9

Parameters for SET: Control parameters, see page 42.

.Dyn: Dynamics, control range in pH, mV (with U and Ipol) or μ A (with Upol). The corresponding unit can be read with .UnitDyn.
 .MaxRate: Maximum allowed titration rate in mL/min. Max. means maximum possible rate with the Exchange Unit in current use.
 .MinRate: Minimum titration rate in ul/min.

3.2.2.29. Mode.Parameter.SET1.Stop.Type drift, time
Mode.Parameter.SET1.Stop.Drift 1...**20**...999
Mode.Parameter.SET1.Stop.Time 0...**10**...999, inf
Mode.Parameter.SET1.Stop.StopT 0...99 999, **OFF**

Parameters for SET: Type and size of the stop criterion of the titration.

.Type: Type of stop criterion after stop drift or switch-off delay time.
 .Drift: Stop drift in ul/min. Applies when "drift" has been selected.
 .Time: Switch-off delay time in s. Applies when "time" has been selected. "inf" means infinite.
 .StopT: Stop time in s. Applies when "time" has been selected and the value of .Time is set to "inf".

3.2.2.36. Mode.Parameter.Calibration.CalTemp -20.0...**25.0**...120.0
 Parameters for CAL: Calibration temperature in °C. If a Pt 100 or Pt1000 is connected, the temperature is measured.

3.2.2.37. Mode.Parameter.Calibration.Buffer.1.Value 0...**7.00**...±20.00
Mode.Parameter.Calibration.Buffer.2.Value 0...**4.00**...±20.00, OFF
 etc. up to 9 buffers
 Parameters for CAL: pH of buffers. The first buffer which is set to "OFF" determines the number of buffers in the calibration.

3.2.2.38. Mode.Parameter.Calibration.SignalDrift 0.5...**2**...999, OFF
Mode.Parameter.Calibration.EquTime 0...**110**...9999, OFF
 Parameters for CAL: Criteria for measured value acquisition. Measured value drift in mV/min, equilibration time in s. OFF means that the corresponding criterion is switched off. If both criteria are on OFF, the measured value is acquired immediately.
 If the equilibration time has never been edited, it is automatically calculated by the instrument to match the drift, see page 31. After it has been edited once, it remains in force with the set value.

3.2.2.39. Mode.Parameter.Calibration.ElectrodeId up to 8 ASCII char
 Parameters for CAL: Electrode identification. It is classified under calibration data, see 3.2.2.68.

3.2.2.40. Mode.Parameter.Calibration.SmplChanger ON, OFF
 Parameters for CAL: Calibration at Titrimo.
 With "ON", there are no hold points in the calibration sequence for entries, the first buffer is measured directly.

3.2.2.41. Mode.Parameter.Calibration.ActPulse first, all, OFF
 Parameters for CAL: Output of a pulse on the I/O line "Activate", see page 163.

3.2.2.42. Mode.Parameter.Sequence.X.Select method, pause, L4 output, L6 output, info, OFF
 Parameters for TIP: Selection of an element for step X (X = 1...30). For the parameters of the elements see 3.2.2.43.

3.2.2.43. Mode.Parameter.Sequence.X.Method Method name
Mode.Parameter.Sequence.X.Pause 0...999 999, INF
Mode.Parameter.Sequence.X.L4Output active, inactive, pulse, OFF
Mode.Parameter.Sequence.X.L6Output as for L4
Mode.Parameter.Sequence.X.Info up to 16 ASCII characters

Parameters for TIP: Parameters of the elements of TIP.

- .Method: Method name of a method available in the user memory. Up to 8 ASCII characters.
- .Pause: Pause time in s. INF means infinite. Continue the sequence with &m \$G.
- .L4 Output: Warning: A pulse triggered by the limit value monitoring at L4 (pin 3) in a submethod sets an output set to active in TIP to inactive.
- .L6 Output: Warning: An activate pulse at L6 output (pin 1) in a submethod sets an output set to active in TIP to inactive.
- .Info: Entry of a message which is written into the display. The sequence remains in the display with the corresponding message. Continue with &m \$G.

3.2.2.44.	Mode.Parameter.Presel.MeasMode	pH, U, Ipol, Upol, OFF
	Mode.Parameter.Presel.MeasInput	1, 2, diff.
	Mode.Parameter.Presel.Ipol	0... 1 ...±127
	Mode.Parameter.Presel.Upol	0... 400 ...±1270
	Mode.Parameter.Presel.PolElectrTest	ON, OFF
	Mode.Parameter.Presel.Temp	-170... 25.0 ...500.0

Parameters for TIP: Selection of the measured quantity for manual measurements in the inactive state, see 3.2.2.2. Selection of the measuring input (MeasInput) applies to measured quantities pH and U. "diff." means differential amplifier, see page 155. With Ipol the requests for the polarization current in μA (Ipol) and .PolElectrTest apply. With Upol the request for the polarization voltage in mV (Upol) applies. Entry in steps of 10 mV. .PolElectrTest also applies. If the test for polarized electrodes is switched on (ON), it will be performed on the change from the inactive state to an active state. The temperature applies to pH measurements.

3.2.2.45. UserMeth.FreeMem read only
Memory space, available for user methods or silo lines. \$Q sends the number of free bytes, e.g. "4928".

3.2.2.46.	UserMeth.Recall	\$G
	UserMeth.Recall.Name	up to 8 ASCII characters
	UserMeth.Store	\$G
	UserMeth.Store.Name	up to 8 ASCII characters
	UserMeth.Delete	\$G
	UserMeth.Delete.Name	up to 8 ASCII characters
	UserMeth.DelAll	\$G

Management of the internal method memory: Load, store and delete methods. An action is performed if "\$G" is sent to the corresponding node just after entering the name.

Do not use blank characters before and after method name!

.DelAll: Deletes all methods in the user memory.

3.2.2.47.	UserMeth.List.1.Name	read only
	UserMeth.List.1.Mode	read only
	UserMeth.List.1.Quantity	read only

UserMeth.List.1.Bytes read only
UserMeth.List.1.Checksum read only
 for each method

List of the methods in the user method memory with the following characteristics:

.Name: Name of the method
 .Mode: Mode
 .Quantity: Measured quantity
 .Bytes: Number of bytes of the user memory used by the method
 .Checksum: Checksum of the method, see 3.2.2.68.

3.2.2.48. Config.PeriphUnit.CharSet1 Epson, Seiko, Citizen, HP, **IBM**
 Selection of the character set and the graphics control characters of the Titrimo.

IBM means the IBM character set following character set table 437 and IBM graphics control characters. Select 'IBM' for work with the computer.

3.2.2.49. Config.PeriphUnit.Balance **Sartorius, Mettler, Mettler AT, AND, Precisa**
Config.PeriphUnit.Plot **U, dU/dt, V, dV/dt, U(rel), T**
 Selection of the balance type and the signal at the analog output.

3.2.2.50. Config.Aux.Language **english, deutsch, francais, espanol, italiano, portugese, svenska**
 Selection of the dialog language.

3.2.2.51. Config.Aux.Set \$G
Config.Aux.Set.Date YYYY-MM-DD
Config.Aux.Set.Time HH:MM
 Date and time.
 Input format of the date: Year-month-day, two-digit, enter leading zeros.
 Input format for the time: Hours:minutes, two-digit, enter leading zeros.
 Date and time have to be set with &Config.Aux.Set \$G just after entry of the value.

3.2.2.52. Config.Aux.RunNo **0...9999**
 Current sample number.
 Set to 0 on power on and initialization. After 9999, counting starts again at 0.

3.2.2.53. Config.Aux.AutoStart **1...9999, OFF**
 Number of automatic, internal starts.

3.2.2.54. Config.Aux.StartDelay **0...999 999**
 Start delay time in s. During this time, the data of the preceding determination are retained.

3.2.2.55. Config.Aux.DevName up to 8 ASCII characters
Name of the instrument for connections with several units. It is advisable to use only the letters A...Z (ASCII No. 65...90), a...z (ASCII No. 97...122) and the numbers 0...9 (ASCII No. 48...57) when the function Setup.AutoInfo (3.2.2.97) is used at the same time.

If a name has been entered, it will be printed out in the result report (full, short).

3.2.2.56. Config.Aux.Prog read only
Output of the program version.
The Titrino sends "794.0010" on requests with \$Q.

3.2.2.57. Config.RSSet \$G
Config.RSSet.Baud 300, 600, 1200, 2400, 4800, **9600**
Config.RSSet.DataBit 7, **8**
Config.RSSet.StopBit 1, 2
Config.RSSet.Parity even, odd, **none**
Config.RSSet.Handsh **HWs**, HWf, SWchar, SWline, none

\$G sets all RS settings. The changes are performed only if the instrument is inactive. After the setting of the interface parameters, wait at least 2 s to allow the components to equilibrate.

Settings of the values for the data transmission via the RS interface: baud rate, data bit, stop bit, parity and type of handshake, see also page 125ff.

The setting of the values must be initiated with \$G immediately after entry of the values.

3.2.2.58. Config.ComVar.C30
with up to **.C39**, etc. 0... \pm 999 999
Values of the common variables from C30 up to C39. Insert the common variables directly or describe the determination results directly from the method, see 3.2.2.7

3.2.2.59. SmpIData.Status ON, OFF
On/off switching of silo memory. When the silo memory is switched on, the sample data are fetched from the lowest valid silo line.

3.2.2.60. SmpIData.OFFSilo.Id1 up to 8 ASCII characters
SmpIData.OFFSilo.Id2 up to 8 ASCII characters
SmpIData.OFFSilo.Id3 up to 8 ASCII characters
SmpIData.OFFSilo.ValSmpl 6-digits, sign and decimal point
SmpIData.OFFSilo.UnitSmpl up to 5 ASCII characters

Current sample data.

The identifications Id1...Id3 can be used in formulas as sample-specific calculation constants C21...C23.

If "no unit" is desired for the unit of the sample size, the blank string must be entered.

3.2.2.61.	SmplData.ONSil.Counter.MaxLines	read only
	SmplData.ONSil.Counter.FirstLine	read only
	SmplData.ONSil.Counter.LastLine	read only

Information on silo memory.

.MaxLines: Maximum possible number of silo lines.

.FirstLine: Lowest valid silo line.

.LastLine: Last occupied silo line.

3.2.2.62.	SmplData.ONSil.EditLine.1.Method	up to 8 ASCII characters
	SmplData.ONSil.EditLine.1.Id1	up to 8 ASCII characters
	SmplData.ONSil.EditLine.1.Id2	up to 8 ASCII characters
	SmplData.ONSil.EditLine.1.Id3	up to 8 ASCII characters
	SmplData.ONSil.EditLine.1.ValSmpl	6-digits, sign and dec.point
	SmplData.ONSil.EditLine.1.UnitSmpl	up to 5 ASCII characters
	SmplData.ONSil.EditLine.1.C24	read only
	SmplData.ONSil.EditLine.1.C25	read only
	SmplData.ONSil.EditLine.1.Mark	read only
	etc., up to .99	

Contents of a silo line.

.Method: Method used to process the sample, from the method memory or from the card.

.Id: The identifications Id1...Id3 can also be used as sample-specific calculation constants C21...C23 in formulas.

.UnitSmpl: If "no unit" is desired for the sample size, the blank string must be entered.

.C24, .C25: Results which have been assigned to C24 and C25.

.Mark: Mark of the silo line: "*" = deleted line, "+" = line which is worked off, "-" = line which is worked off and not valid for silo calculations (deleted), "/" = last worked-off line, where recalculation can still be done. Silo lines which have been worked off are "read only".

3.2.2.63.	SmplData.ONSil.DelLine	\$G
	SmplData.ONSil.DelLine.LineNum	1...99, OFF

Deletion of a silo line. The line # is deleted with &SmplData.ONSil.DelLine \$G. If a formerly deleted line is edited again, it becomes valid (function "undelete").

3.2.2.64.	SmplData.ONSil.DeIAI	\$G
------------------	-----------------------------	-----

Deletes the entire silo memory. Must be triggered with \$G.

3.2.2.65.	SmplData.ONSil.CycleLines	ON, OFF
------------------	----------------------------------	----------------

Silo data cycling.
With "ON", executed lines are copied to the next free silo lines, see page 71.
Exercise caution if you edit the silo memory during the determinations!

3.2.2.66.	SmplData.ONSil.SaveLines	ON, OFF
------------------	---------------------------------	----------------

Silo lines are not deleted when they are worked off. Assigned results are stored as C24 and C25. "Save lines" can only be set to "ON" if the silo is completely empty. Delete the silo, see 3.2.2.64.

3.2.2.67. Info.Report \$G
Info.Report.Select configuration, parameters, smpl data, statistics, silo, calib, C-fmla, def, user method, **full**, short, mplist, curve, deriv, comb, scalc full, scalc srt, calc, all, ff

\$G sends the selected report to the COM which is set in &Config.PeriphUnit.RepToComport:

configuration: Configuration report. Is not accessible during a running determination.

parameters: Parameter report of the current method. During a running determination only "live"-parameters are accessible.

smpl data: Current sample data.

statistics: Statistics table with the individual results.

silo: Contents of the silo memory.

calib: Calibration data of the measuring input in the current method.

C-fmla: Contents of the <C-fmla> key.

def: Contents of the <def> key.

user method: Contents of the method memory.

full: Full result report of the last completed determination.

short: Short result report of the last completed determination.

mplist: Measuring point list of the running determination.

curve: Titration curve of the last determination.

derive: 1st derive of titration curve of the last determination (with DET).

comb: 1st derive combined with the titration curve of the last determination (with DET).

scalc full: Full report of the silo calculations.

scalc srt: Short report of the silo calculations.

calc: Calculation report of the current method.

all: All reports.

ff: Form feed on printer.

Reports which are sent from the Titrino are marked with space (ASCII 32) and ' at the beginning. Then an individual identifier for each report follows. Reports which are triggered by RS232 (\$G) have the same introducer but without preceding space, i.e. they start with '.

3.2.2.68. Info.CalibrationData \$G
Info.CalibrationData.Inp1.pHas -20.00...**7.00**... +20.00
Info.CalibrationData.Inp1.Slope -9.999...**1.000**... +9.999
Info.CalibrationData.Inp1.Temp -170.0...**25.0**... +500.0
Info.CalibrationData.Inp1.Date read only
Info.CalibrationData.Inp1.ElectrodeId read only
 identical for .Inp2 and .Diff

pH calibration data for measuring input 1. After the calibration, the data are entered automatically together with the date of the calibration and the electrode identification, see 3.2.2.39.

Calibration data can be entered. They are accepted with &Info.CalibrationData \$G. If calibration data are entered, the calibration date is deleted.

3.2.2.69. **Info.Checksums** \$G
Info.Checksums.MPList read only
Info.Checksums.ActualMethod read only

The checksums can be used to identify the content of a file unequivocally, e.g. files with identical content have identical results of the checksums. An empty file has checksum "0". The calculation of the checksums is triggered with \$G.

.MPList: Result of the checksum of the current measuring point list.

.ActualMethod: Result of the checksum of the current method in the working memory. Identical methods with different method names have the same results of the checksum.

3.2.2.70. **Info.DetermData** \$G
Info.DetermData.Write ON, OFF
Info.DetermData.MPList.1.Attribute read only/read + write
Info.DetermData.ExV read only/read + write
Info.DetermData.MPList.1.X read only/read + write
Info.DetermData.MPList.1.Y read only/read + write
 for every measuring point

Determination data in hexadecimal format. A measuring point list is available in mode DET, MET, SET, and MEAS.

Recalculation of the measuring data is triggered with \$G.

.Write: With "ON", the following nodes can be overwritten:
 &Info.DetermData.MP.List, &Info.TitrResults.Var.C4X (X = 0...5),
 &Info.TitrResults.TempVar.C7X (X = 0...9), and &Mode.Name.

.ExV: Volume of the exchange unit, with which the determination was executed

.MPList.1.Attribute: Attribute

.MPList.X: X coordinate, time

.MPList.Y: Y coordinate, volume

3.2.2.71. **Info.TitrResults.RS.1.Value** read only
 etc., up to **.9**
Info.TitrResults.EP.1.V read only
Info.TitrResults.EP.1.Meas read only
 etc., up to **.2**
Info.TitrResults.Var.C40 read only/read + write
 etc., up to **.C47**

.RS: Values of the calculated results.

.EP: Endpoints with DET, MET, SET:

Volume coordinate in mL, e.g. "1.2340"

Measured value coordinate in pH "5.12", mV (with U and Ipol) "-241" or μA (with Upol) "43.7".

.Var: Various variables. You may overwrite the variables C40...C45, see 3.2.2.95.

C40: Initial measured value in pH "5.12", mV (with U and Ipol) "41", μ A (with Upol) "43.7" or °C (with T) "25.0". In MEAS final measured value.
 C41: End volume with SET in ml, "12.5360".
 C42: Time from start of titration to end in s, "62".
 C43: Volume drift on start of a SET titration from the conditioning in ul/min, "3.5".
 C44: (Last measured) temperature in °C. Used for the temperature compensation in pH measurements.
 C45: Start volume with DET, MET, SET in ml, "2.800".
 C46: Asymmetry pH of CAL, "6.89".
 C47: Relative electrode slope of CAL, "0.9950".

3.2.2.72. **Info.TitrResults.FixEP.51.Value** read only
 etc. up to **.59**
Info.TitrResults.pK.61.Value read only
 etc. up to **.69**
Info.TitrResults.TempVar.C70 read only/read + write
 etc. up to **.C79**

.FixEP: Fix EP with DET, MET. C5X corresponds to X = 1...9.

.pK: With DET, MET. C6X corresponds to X = 1...9.

.TempVar: Temporary variables in TIP corresponding to the assignments in the submethods.

3.2.2.73. **Info.StatisticsVal.ActN** read only
Info.Statistics.1.Mean read only
Info.Statistics.1.Std read only
Info.Statistics.1.RelStd read only
 etc. up to **.9**

The current values of the statistics calculation.

\$Q sends, e.g.

ActN: Current value of the individual results "3"

Data for MN1:

Mean: Mean value (decimal places as in result) "3.421"

Std: Standard deviation (1 decimal place more than in result) "0.0231"

RelStd: Relative standard deviation (in %, 2 decimal places) "0.14"

3.2.2.74. **Info.SiloCalc.C24.Name** read only
Info.SiloCalc.C24.Value read only
Info.SiloCalc.C24.Unit read only
 for **.C25** as for **.C24**
Info.SiloCalc.C26.ActN read only
Info.SiloCalc.C26.Mean read only
Info.SiloCalc.C26.Std read only
Info.SiloCalc.C26.RelStd read only
 for **.C27** as for **.C26**

The current values from the silo calculations. C26 is the mean value out of the C24 variables; C27 comes from C25.

\$Q sends:

C24.Name: Name of the assigned value "RS1"

C24.Value: Value	"2.222"
C24.Unit: Unit of the assigned value	"%"
C26.ActN: Number of single results	"3"
C26.Mean: Mean (decimal places as for the result itself)	"3.421"
C26.Std: Standard deviation (decimal places as for the result + 1)	"0.0231"
C26.RelStd: Relative standard deviation (in %, 2 decimal places)	"0.14"

3.2.2.75. Info.ActualInfo.Inputs.Status	read only
Info.ActualInfo.Inputs.Change	read only
Info.ActualInfo.Inputs.Clear	\$G
Info.ActualInfo.Outputs.Status	read only
Info.ActualInfo.Outputs.Change	read only
Info.ActualInfo.Outputs.Clear	\$G

Status sends the current status of the I/O lines, Change sends the information regarding whether a change in status of a line has taken place since the last clearing, Clear clears the change information. For the output, there is a conversion from binary to decimal, e.g.

		0		0		0		0		1		0		1		0	
Line No.		7		6		5		4		3		2		1		0	

Output: $2^1 + 2^3 = "10"$

1 means ON or change; 0 means OFF or no change.

The lines are assigned as follows (see also pages 161ff):

Inputs:		Outputs:	
0	Start (pin 21)	0	Ready (pin 5)
1	Stop (pin 9)	1	Cond. ok (pin 18)
2	Enter (pin 22)	2	Titration (pin 4)
3	Clear (pin 10)	3	EOD (pin 17)
4	Smpl Ready (pin 23)	4	L4 in TIP (pin 3)
5	pin 11	5	Error (pin 16)
6	pin 24	6	Activate, L6 in TIP (pin 1)
7	pin 12	7	Pulse for recorder (pin 2)

3.2.2.76. Info.ActualInfo.Assembly.CyclNo	read only
--	-----------

\$Q sends the current cycle number of the voltage measurement cycle, e.g. "127". From the cycle number and the cycle time (see 3.2.2.82), a time frame can be set up.

The cycle number is set to 0 on switching on the instrument, on every start and for QuickMeas. It is incremented as long as the instrument remains switched on.

3.2.2.77. Info.ActualInfo.Assembly.Counter.V	read only
Info.ActualInfo.Assembly.Counter.Clear	\$G

\$Q sends the volume. With the function &Info.Assembly.Counter.Clear \$G, the volume counter is set to zero.

3.2.2.78. Info.ActualInfo.Assembly.Meas	read only
--	-----------

\$Q sends the current measured value from the assembly.

3.2.2.79.	Info.ActualInfo.Titrator.CyclNo	read only
	Info.ActualInfo.Titrator.V	read only
	Info.ActualInfo.Titrator.Meas	read only
	Info.ActualInfo.Titrator.dVdt	read only
	Info.ActualInfo.Titrator.dMeasdt	read only
	Info.ActualInfo.Titrator.dMeasdV	read only
	Info.ActualInfo.Titrator.ERC	read only

\$Q sends the current values in the following formats:

	DET	MET	SET	MEAS	CAL
CyclNo	127	127	127	127	127
V(ml)	1.2345	1.2345	1.2345	-	-
Meas:					
pH	3.345	3.345	3.6(mV)	3.345	3.345
U, I _{pol} (mV)	-345.6	-345.6	-345.6	-345.6	-
U _{pol} (uA)	-12.5	-12.5	-12.5	-12.5	-
T (°C)	-	-	-	25.0	-
dVdt (ul/s)	-	-	2.5142	-	-
dMeasdt					
pH,U,I _{pol} mV/s	0.7957	0.7957	0.7957	0.7957	0.7957
U _{pol} (uA/s)	0.7957	0.7957	0.7957	0.7957	-
T (°C/s)	-	-	-	0.7957	-
dMeasdV (mV/ul)	-	-	10.6326	-	-
ERC	34	-	-	-	-

NV: Not Valid. If in the signal drift is OFF in modes MEAS and CAL, the signal drift is NV.

OV will be sent for "overrange".

A time frame can be set up from the cycle number and the cycle time (see 3.2.2.82). The cycle number is set to 0 at the start of a method and it is incremented until the end of the method.

3.2.2.80.	Info.ActualInfo.MeasPt.Index	read only
	Info.ActualInfo.MeasPt.X	read only
	Info.ActualInfo.MeasPt.Y	read only
	Info.ActualInfo.EP.Index	read only
	Info.ActualInfo.EP.X	read only
	Info.ActualInfo.EP.Y	read only

\$Q sends the last entry into the measuring point list (.MeasPt) or the last entry into the list of EP's with DET, MET.

.MeasPt.X"165" Volume (DET, MET)

.MeasPt.Y"3.654" Measured value (DET, MET)

.EP.X"1.234" Volume coordinate of the EP

.EP.Y"5.34" Measured value coordinate of the EP

3.2.2.81.	Info.ActualInfo.Display.L1	up to 24 ASCII characters
	Info.ActualInfo.Display.L2	up to 24 ASCII characters

Lines of the display. The display can be written to from the computer. Proceed as follows:

Lock the display, see 3.2.2.91.

\$Q sends the contents of the corresponding display line.

3.2.2.82. **Info.Assembly.CycleTime** read only
Info.Assembly.ExV read only

Inquiries regarding basic variables of the assembly: Cycle time in s, volume of the active Exchange Unit in mL.

3.2.2.83. **Assembly.Bur.Rates.Forward.Selected** digital, **analog**
Assembly.Bur.Rates.Forward.Digital 0...150, **max.**
Assembly.Bur.Rates.Reverse.Selected digital, **analog**
Assembly.Bur.Rates.Reverse.Digital 0...150, **max.**

Expel and aspirating rate.

Digital or analog control. With digital control, the inputted value applies (in mL/min). "max." means maximum possible rate with the Exchange Unit in current use.

Analog means rate control with the analog potentiometer on Titrino.

3.2.2.84. **Assembly.Bur.Fill** \$G, \$H, \$C

\$G starts the 'FILL' mode of the buret function.

3.2.2.85. **Assembly.Bur.ModeDis** \$G, \$\$, \$H, \$C
Assembly.Bur.ModeDis.Selected **volume**, time
Assembly.Bur.ModeDis.V 0.0001...**0.1**...9999
Assembly.Bur.ModeDis.Time 0.25...**1**...86400
Assembly.Bur.ModeDis.VStop 0.0001...9999, **OFF**
Assembly.Bur.ModeDis.AutoFill **ON, OFF**

Dispensing mode with parameters. The dispensing mode can only be started and stopped via the RS Control. During a running dosification, no method can be started at the Titrino.

.Selected: Dispensing of volume increments or during a preset time.

.Volume, .Time: Size of the volume increments or entry of time.

.VStop: Limit volume for the dispensing.

.AutoFill: ON means automatic filling after every dispensing.

3.2.2.86. **Assembly.Meas.Status** **ON, OFF**
Assembly.Meas.MeasInput 1, 2, Diff., Ipol, Upol, Temp
Assembly.Meas.Ipol ±127...**1**...+127
Assembly.Meas.Upol ±1270...**400**...+1270

Measurement in assembly. The measuring function can only be started via RS Control. When the measuring function is switched on, no method can be started at the Titrino.

.Input: Selection of the potentiometric measuring input 1, 2, diff., polarized electrodes or temperature.

.Ipol: Polarization current in μA .

.Upol: Polarization potential in mV, entry in steps of 10 mV.

3.2.2.87. **Assembly.Outputs.AutoEOD** **ON, OFF**

Assembly.Outputs.SetLines \$G
Assembly.Outputs.SetLines.L0 active, inactive, pulse, **OFF**
 up to .L 3
Assembly.Outputs.ResetLines \$G

Setting the I/O output lines.

.AutoEOD: The automatic output of the EOD (End of Determination) at the end of the determination can be switched off. Thus, for example, in conjunction with a Titrimo several determinations can be performed in the same beaker. Before AutoEOD is switched on, line 3 must be set to "OFF".

.SetLines: With \$G, all lines are set.

.SetLines.LX: Set the line LX. "active" means setting of a static signal, "inactive" means resetting of the signal, "pulse" means output of a pulse of app. 150 ms, "OFF" means the line is not operated, see also page 162.

Warnings:

- L2 is the EOD line. If you have "AutoEOD" set to "ON", an active line 2 is set to "inactive" by the EOD pulse.
- L3 is the line of the activate pulse. An active line 3 is set to "inactive" by the activate pulse.

.ResetLines: Lines are set to the inactive status (= high).

3.2.2.88. Setup.Keycode ON, **OFF**

ON means the key code of a key pressed on the Titrimo is outputted. The key code comprises 2 ASCII characters; table of the keys with their code, see page 139. A keystroke of key 11 is sent as follows:

#11

The beginning of the message is marked by a space (ASCII 32).

3.2.2.89. Setup.Tree.Short ON, **OFF**

Setup.Tree.ChangedOnly ON, **OFF**

Definition of the type of answer to \$Q.

.Short: With "ON", each path is sent with only the necessary amount of characters in order to be unequivocal (printed in bold in this manual). A combination of .Short and .ChangedOnly is not possible.

.ChangedOnly: Sends only the changed values, i.e. values which have been edited. All paths are sent absolute, i.e. from the root.

3.2.2.90. Setup.Trace ON, **OFF**

The Titrimo automatically reports when a value has been confirmed with <enter> at the Titrimo. Message, e.g.:

&SmplData.OFFSilo.Id1"Trace"

The beginning of the message is marked by a space (ASCII 32).

3.2.2.91. Setup.Lock.Keyboard ON, **OFF**

Setup.Lock.Config ON, **OFF**

Setup.Lock.Parameter ON, **OFF**

Setup.Lock.SmplData ON, **OFF**

Setup.Lock.UserMeth.Recall	ON, OFF
Setup.Lock.UserMeth.Store	ON, OFF
Setup.Lock.UserMeth.Delete	ON, OFF
Setup.Lock.Display	ON, OFF

ON means disable the corresponding function:

- .Keyboard: Disable all keys of the Titrino
- .Config: Disable the <configuration> key
- .Parameter: Disable the <parameter> key
- .SmplData: Disable the <smpl data> key
- .UserMeth.Recall: Disable "recall" in <user meth> key
- .UserMeth.Store: Disable "store" in <user meth> key
- .UserMeth.Delete: Disable "delete" in <user meth> key
- .Display: Disable the display, i.e. it will not be written to by the device program of the Titrino and can be operated from the computer.

3.2.2.92. Setup.Mode.StartWait	ON, OFF
Setup.Mode.FinWait	ON, OFF

Holding points in the method sequence. If they are "ON", the sequence stops until "OFF" is sent. Switching the instrument on sets both nodes to OFF:

- .StartWait: Holding point right after starting a method or submethod in TIP (holding point after AutoInfo !"T.GC").
- .FinWait: Holding point at the end a method or submethod in TIP (holding point after AutoInfo !"T.F").

3.2.2.93. Setup.SendMeas.SendStatus	ON, OFF
Setup.SendMeas.Interval	0.08...4...16200, MPList

- .SendStatus: ON means the automatic transmission of measured values (see 3.2.2.95 and 3.2.2.96) in the inputted interval is active.
- .Interval: Time interval (in s) for the automatic transmission of associated measured values defined under points 3.2.2.95 and 3.2.2.96. The inputted value is rounded off to a multiple of 0.08. The smallest possible time interval depends on the number of measured values which have to be sent, on the baud rate, on the load on the interface and on the type of device connection. With "MPList" the measured values are sent at the time of their entry into the measured point list.

The automatic transmission is switched on/off with 'SendStatus'.

3.2.2.94. Setup.SendMeas.Select	Assembly, Titration
--	----------------------------

Selection of the unit of which the measured values should be sent (3.2.2.95 or 3.2.2.96).

3.2.2.95. Setup.SendMeas.Assembly.CyclNo	ON, OFF
Setup.SendMeas.Assembly.V	ON, OFF
Setup.SendMeas.Assembly.Meas	ON, OFF

Selection of the values from Assembly for the output in the set time interval (see 3.2.2.93):

- .CyclNo: Cycle number of the potential measurement. Together with the cycle time (3.2.2.82), a time frame can be set up.

The cycle number is set to 0 on switching on the instrument and it is always incremented as long as the instrument remains switched on.

.V: Volume
 .Meas: Measured value associated to the cycle number.
 The unit "assembly" must be preset (see 3.2.2.94).

3.2.2.96. Setup.SendMeas.Titrator.CyclNo ON, OFF
 Setup.SendMeas.Titrator.V ON, OFF
 Setup.SendMeas.Titrator.Meas ON, OFF
 Setup.SendMeas.Titrator.dVdt ON, OFF
 Setup.SendMeas.Titrator.dMeasdt ON, OFF
 Setup.SendMeas.Titrator.dMeasdV ON, OFF
 Setup.SendMeas.Titrator.ERC ON, OFF

Selection of the values from the titrator which are sent in the set time interval (see 3.2.2.93, formats see 3.2.2.79):

.CyclNo: Cycle number. Together with the cycle time (3.2.2.82), a time frame can be set up. The other data belong to the corresponding cycle number. The cycle number is set to 0 at the start of a method and it is incremented until the end of the method.

.V: Volume.
 .Meas: Measuring value
 .dVdt: associated volume drift.
 .dMeasdt: associated measured value drift.
 .dMeasdV: associated 1st derivative of the titration curve.
 .ERC: ERC in DET.

The unit "titrator" must be preset (see 3.2.2.94).

3.2.2.97. Setup.AutoInfo.Status ON, OFF
 Setup.AutoInfo.P ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.R ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.G ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.GC ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.S ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.B ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.F ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.E ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.H ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.C ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.O ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.N ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.Re ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.Si ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.M ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.EP ON, OFF
 Setup.AutoInfo.T.RC ON, OFF
 Setup.AutoInfo.I ON, OFF
 Setup.AutoInfo.O ON, OFF

ON means that the Titrino reports automatically the moment the corresponding change occurs.

.Status: Global switch for all set AutoInfo.

- .P PowerOn: Simulation of power on (3.2.2.99). Not from mains.
- Messages from node .T, Titrator:
- .T.R Ready: Status 'Ready' has been reached.
- .T.G Go: Instrument has been started.
- .T.GC GoCommand: Instrument (or submethod in TIP) has received a go command.
- .T.S Stop: Status 'Stop' has been reached.
- .T.B Begin of sequence (or submethod).
- .T.F Final: End of determination (or submethod), the final steps will be carried out.
- .T.E Error. Message together with error number, see page 82ff.
- .T.H Hold: Status 'Hold' has been reached.
- .T.C Continue: Continue after hold.
- .T.O Conditioning OK: EP reached (in SET with conditioning).
- .T.N Conditioning Not OK: EP not reached (in SET with conditioning).
- .T.Re Request: In the inquiry of an identification or the sample size after start of titration.
- .T.Si SiloEmpty: Silo empty, i.e. the last line has been removed from the silo memory.
- .T.M MeasList: Entry in the measuring point list (with DET, MET).
- .T.EP EPList: Entry into EP list (with DET, MET, SET)
- .T.RC Results have been recalculated.

Messages for changings in the I/O lines. If the changings are made simultaneously, there is 1 message. Pulses receive 2 messages: one message each for line active and inactive.

- .I Input: Change of an input line.
- .O Output: Change of an output line (except 7, pin 2, for recorder pulses).

If a change occurs that requires a message, the Titrino sends space (ASCII 32) and ! as an introducer. This is followed by the name of the device (see 3.2.2.55). Special ASCII characters in the device name are ignored. If no device name has been entered, only ! is sent. Finally the Titrino sends the information which node has triggered the message.

Example: !John".T.Si": The message was triggered from instrument "John", node .T.Si

- 3.2.2.98. Setup.Graphics.Grid** ON, OFF
- Setup.Graphics.Frame** ON, OFF
- Setup.Graphics.Scale** Full, Auto
- Setup.Graphics.Recorder.Right** 0.2...0.5...1.00
- Setup.Graphics.Recorder.Feed** 0.01...0.05...1.00

Change in the appearance and the format of the curve for the output. The settings are valid for both Titrino COM ports.

- .Grid: On/off switching of grid over curve.
- .Frame: On/off switching of frame surrounding the curve. If grid and frame are switched off, the curve is printed faster as the print head does not have to move to the end of the paper.
- .Scale: Type of scaling of the measured value axis: Full means that the scale runs from the smallest up to the greatest measured point. With auto, the smallest measured value is taken and the next smaller tick defines the beginning of the scale; the next greater tick to the greatest measured value is the end of the scale.

- .Right:** Relative specification of the width of the output medium (e.g. paper width) for the length of the measured value axis. 1 means the measured value axis is plotted over the entire width of the paper (largest possible width). In extreme cases, the writing of the right tick may lie outside.
- .Feed:** Length of the volume axis referred to the burette cylinder volume, V(B) per cm (0.1 means, e.g. 1 mL/cm with a 10 mL Exchange Unit). Depending on the printer, the measure in cm may not always be correct.

3.2.2.99. Setup.PowerOn \$G

Simulation of 'power on'. The device has the same status as after power on: The cylinder is filled, error messages deleted and the current sample number set to 0. The method last used is ready for operation.

3.2.2.100. Setup.Initialise \$G **Setup.Initialise.Select** **ActMeth, Silo, Calib, Config, Assembly, Setup, All**

Setting of default values for the following areas:

ActMeth: Current method. Parameters, calculations, and assignments for the data output, operands C01...C19.

Silo: The silo memory is deleted. Same function as delete entire silo.

Calib: pH calibration data for all measuring inputs.

Config: All values under &Config.

Assembly: All values under &Assembly.

Setup: All values under &Setup.

All: Values of the entire tree (except silo and method memory).

The action must be triggered with &Setup.Initalize \$G.

3.2.2.101. Setup.RamInit \$G

Initializes instrument, see page 147. All parameters are set to their default value and error messages are cleared. The user and silo memories will be deleted. The user memory contains the default user methods from Metrohm.

3.2.2.102. Setup.InstrNo \$G **Setup.InstrNo.Value** **serial number, 8 ASCII characters**

Instrument identification for report output.

Set the value with &Setup.InstrNo \$G .

3.2.2.103. Diagnose.Report \$G

Output of the report containing the adjustment parameters. The Titrino has to be in its inactive basic state.

3.3 Properties of the RS 232 Interface

Data Transfer Protocol

The Titrino is configured as DTE (Data Terminal Equipment).

The RS 232 interface has the following technical specifications:

- Data interface according to the RS 232C standard, adjustable transfer parameters, see page 10.
- Max. line length: 512 characters
- Control characters:
 - C_R (ASCII DEC 13)
 - L_F (ASCII DEC 10)
 - XON (ASCII DEC 17)
 - XOFF (ASCII DEC 19)
- Cable length: max. approx. 15 m

Start	7 or 8 Data Bit	Parity Bit	1 or 2 Stop Bit
-------	-----------------	------------	-----------------

Only a shielded data cable (for example, METROHM D.104.0201) may be used to couple the Titrino with foreign devices. The cable shield must be properly grounded on both instruments (pay attention to current loops; always ground in a star-head formation). Only plugs with sufficient shielding may be used (for example, METROHM K.210.0381 with K.210.9045).

3.3.1 Handshake

Software-Handshake, SWchar

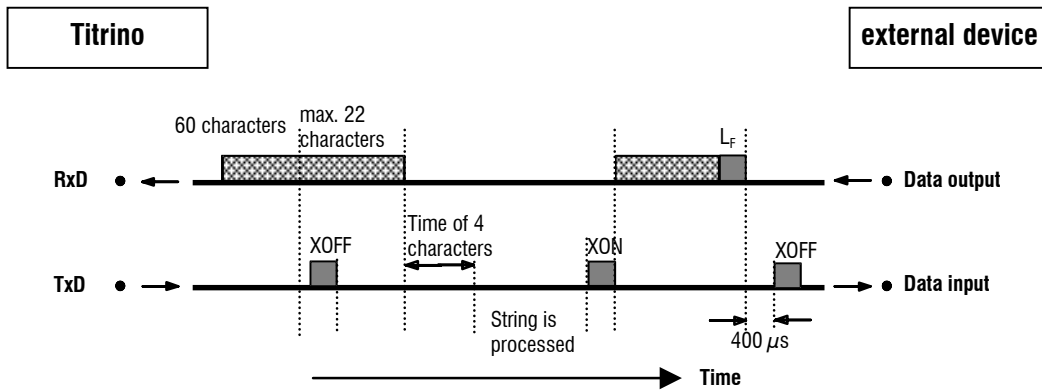
Handshake inputs on the Titrino (CTS, DSR, DCD) are not checked. Handshake outputs (DTR, RTS) are set by the Titrino.

As soon as a L_F is recognized, the Titrino sends XOFF. It can then receive 6 extra characters and store them.

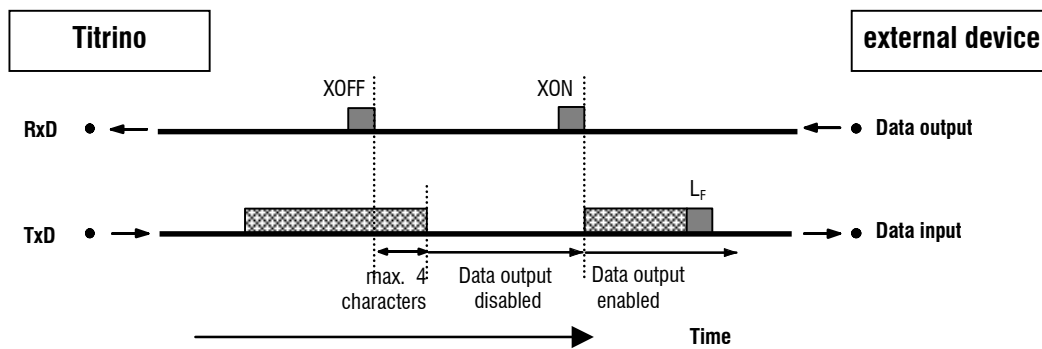
However, the Titrino also sends XOFF if its input buffer contains 60 characters. After this, it can receive maximum 22 extra characters (incl. L_F).

If the transmission is interrupted for the time of 4 characters after the Titrino has sent XOFF, the string received earlier is processed even if no L_F has been sent.

Titrimo as Receiver :



Titrimo as Sender :

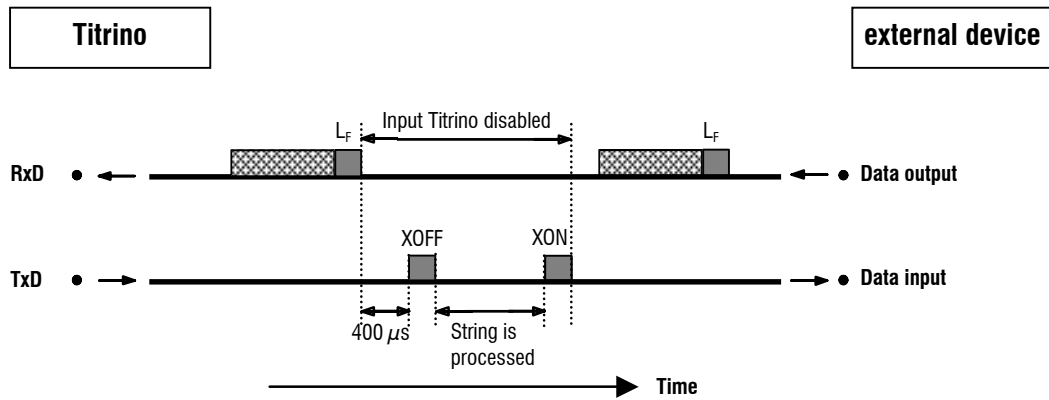


Software-Handshake, SWline

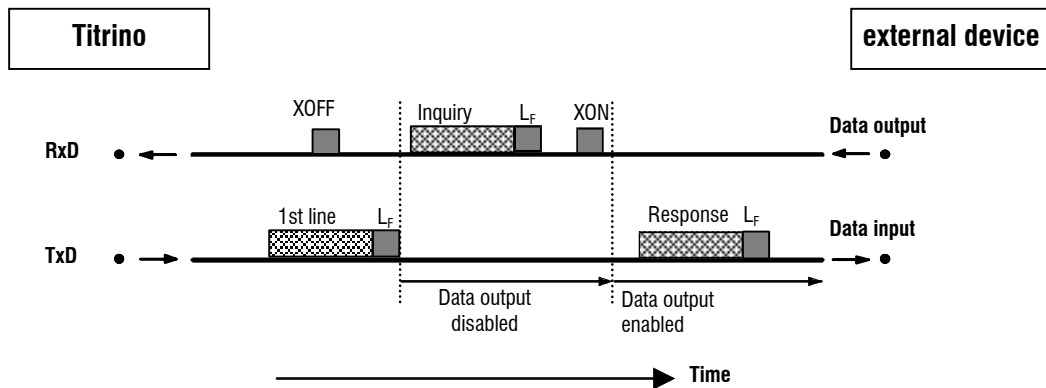
Handshake input ports on the Titrimo (CTS, DSR, DCD) are not checked.
Handshake output ports (DTR, RTS) are set by the Titrimo.

The Titrimo is equipped with an input buffer that can accommodate a string of up to 80 characters + $C_R L_F$. As soon as an L_F is recognized, the Titrimo sends XOFF. After this, it can receive maximum 6 extra characters and store them. The string sent previously is now processed by the Titrimo. Afterwards, the Titrimo sends XON and is again ready to receive.

Titrimo as Receiver :



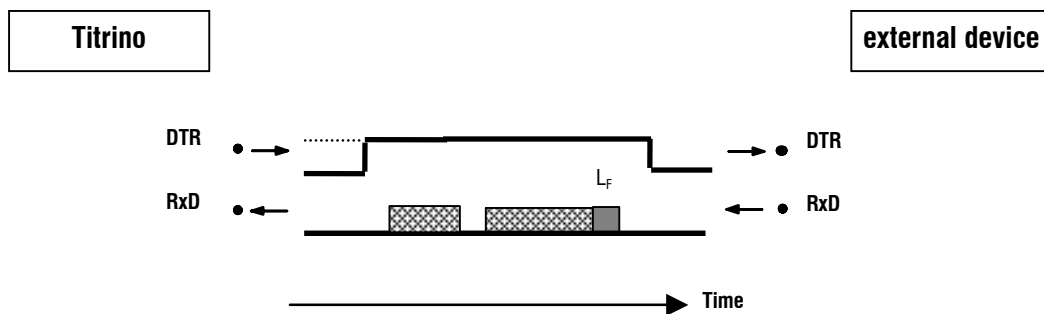
Titrimo as Sender:



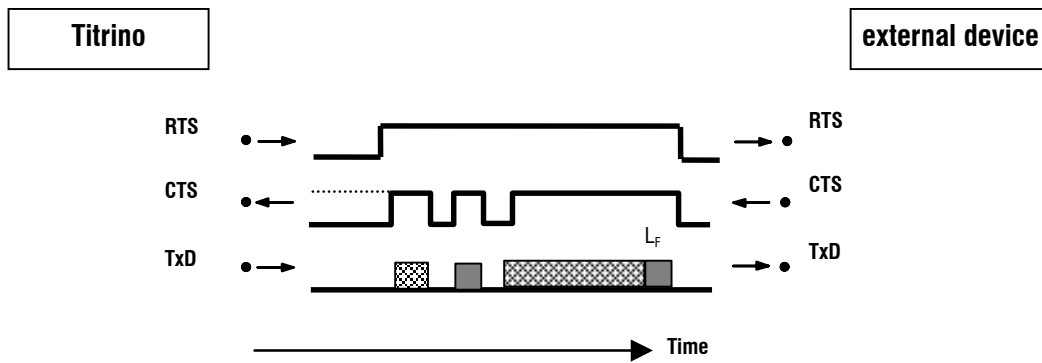
Titrimo transmission can be stopped by external instruments with XOFF. After XOFF is received the Titrimo completes sending the line already started. If data output is disabled for more than 3 s by XOFF, E43 appears in the display.

Hardware-Handshake, HWS

Titrimo as Receiver :



Titrimo as Sender:

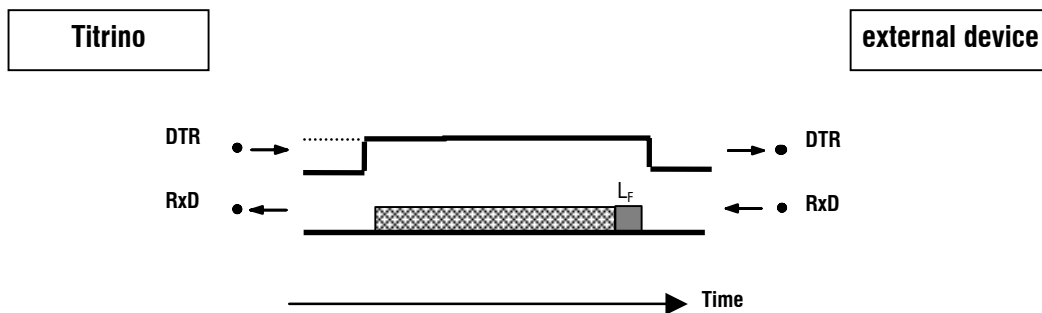


The data flow can be interrupted by deactivating the CTS line.

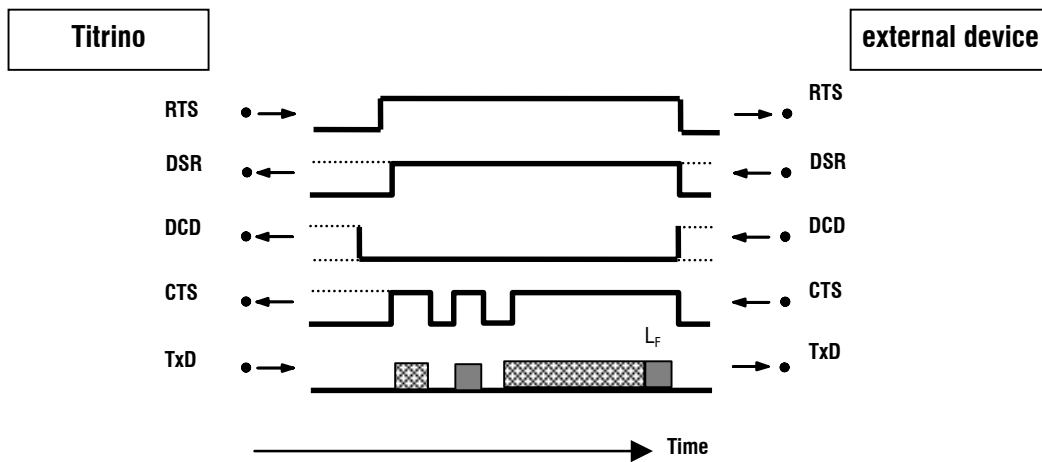
Hardware-Handshake, HWf

All handshake inputs are checked at the Titrimo, handshake outputs are set.

Titrimo as Receiver :



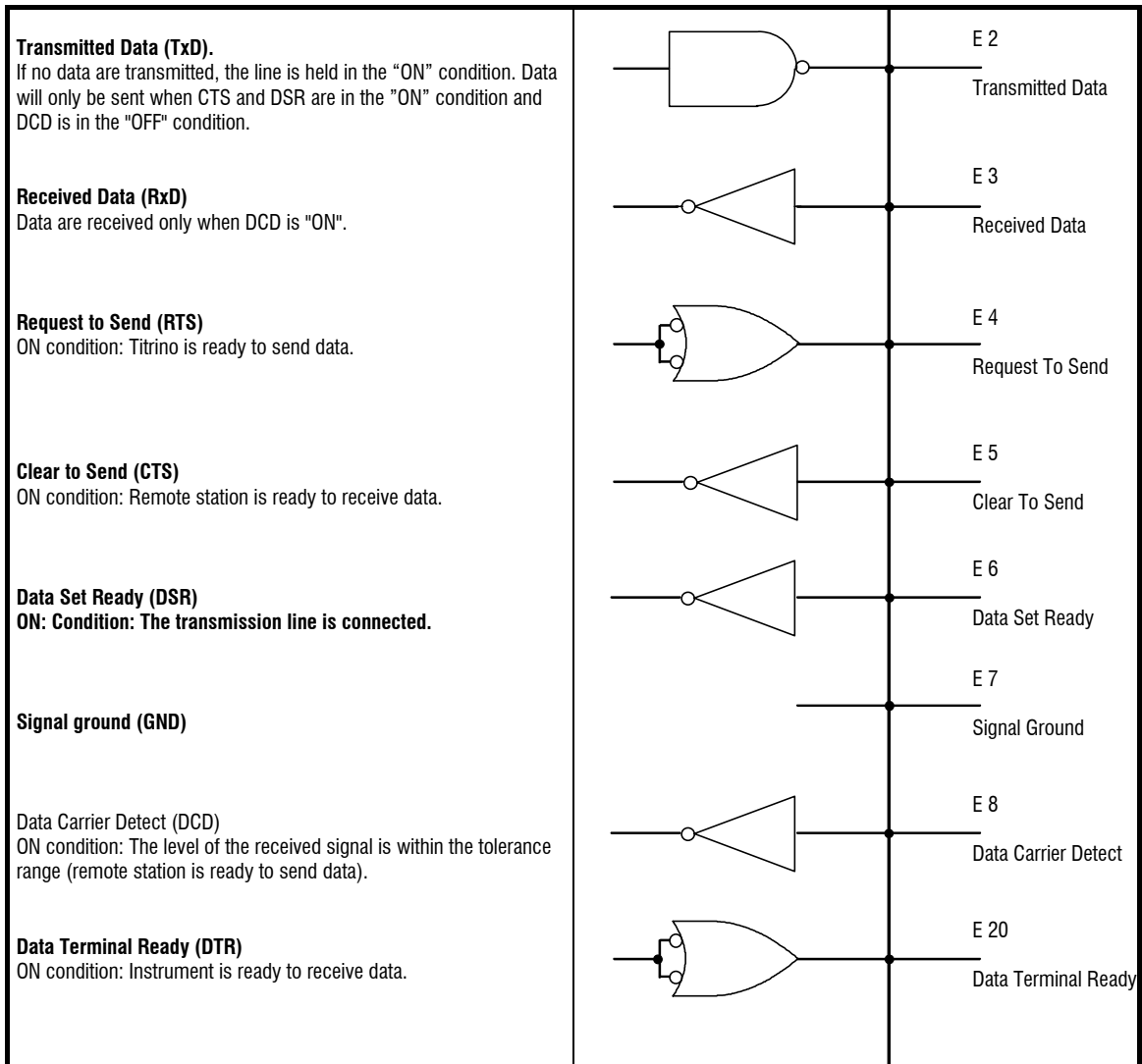
Titrimo as Sender:



The data flow can be interrupted by deactivating the CTS line.

3.3.2 Pin Assignment

RS232C Interface



Protective earthing

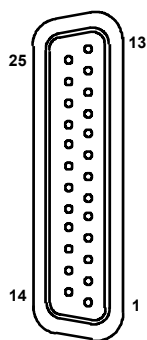
Direct connection from cable plug to the protective ground of the instrument.

Polarity allocation of the signals

- Data lines (TxD, RxD)
 - voltage negative (< -3 V): signal state "ON"
 - voltage positive (> +3 V): signal state "ZERO"
- control or message lines (CTS, DSR, DCD, RTS, DTR)
 - voltage negative (< -3 V): OFF state
 - voltage positive (> +3 V): ON state

In the transitional range from +3 V to -3 V the signal state is undefined.

Driver 14C88 according to EIA RS 232C specification
 Receiver 14C89 " "

Contact arrangement at plug (female) for RS 232C socket (male)

View of soldered side of plug

Ordering numbers:
K.210.9004 and K.210.0001

No liability whatsoever will be accepted for damage or injury caused by improper interconnection of instruments.

3.3.3 Was tun, wenn die Datenübertragung nicht funktioniert?

Problem	Fragen für die Abhilfe
Auf einem angeschlossenen Drucker können keine Zeichen empfangen werden.	<ul style="list-style-type: none"> - Sind die Geräte eingeschaltet und die Verbindungskabel richtig eingesteckt? - Ist der Drucker auf "on-line"? - Sind Baud Rate, Data Bit und Parität bei beiden Geräten gleich eingestellt? - Ist der Handshake richtig eingestellt? Wenn alles ok scheint, versuchen Sie mit der Tastenfolge <PRINT> <SMPL DATA> <ENTER> einen Report auszudrucken. Wird dieser Report richtig ausgedruckt, prüfen Sie unter Taste <DEF> ob ein Report vorgewählt ist.
Es findet keine Datenübertragung statt und in der Anzeige des Titrinos steht eine Fehlermeldung.	<ul style="list-style-type: none"> - error 40-42: Sendefehler. Ist der Drucker auf "on-line"? Ist das Verbindungskabel richtig verdrahtet? - error 43: Datenausgabe am Titrino während mehr als 3 s durch XOFF blockiert. - error 36-39: Empfangsfehler. RS-Parameter an beiden Geräten prüfen.
Die empfangenen Zeichen sind verstümmelt.	<ul style="list-style-type: none"> - Sind die RS-Parameter bei beiden Geräten gleich eingestellt? - Ist der richtige Drucker vorgewählt? - Der Datentransfer wurde während eines Kurvenausdruckes hardwaremässig unterbrochen. Verbindungen wieder herstellen, Drucker aus-/einschalten.
Der Zeilenabstand stimmt nicht.	Der Drucker emuliert den eingestellten Mode nicht richtig. Meist handelt es sich um den IBM-Mode. Den Drucker auf eine andere Emulation stellen (z.B. Epson).
Die Titrationskurve wird nicht richtig ausgedruckt. Andere Reports sind ok.	Für den Kurvenausdruck ist Handshake nötig. <ul style="list-style-type: none"> - Ist Ihr Kabel richtig verdrahtet? (Der DTR des Druckers muss mit dem CTS des Titrinos verdrahtet sein.) - Stellen Sie den Handshake am Titrino auf "HWeinf". Der Drucker muss so konfiguriert werden, dass sein DTR gesetzt wird (evtl. DIP Switches).

4 Fehlermeldungen, Störungen

Datentransfer geht nicht Siehe Massnahmen Seite 131.

4.1 Fehler- und Sondermeldungen

Ausserhalb	Der Fix-EP ist ausserhalb des Messbereiches.
XXX Bytes fehlen	Zum Speichern einer Methode oder einer Silozeile fehlen XXX Bytes oder es hat zu wenig RAM für einen TIP-Ablauf. Austritt: <QUIT>. Nicht mehr gebrauchte Methoden löschen oder weniger Silozeilen belegen.
Division durch Null	Das Resultat konnte nicht berechnet werden, weil ein Divisor in der Formel gleich Null war. Austritt: Entsprechenden Wert eingeben.
Elektrode prüfen	Bei polarisierten Elektroden. Es liegt eine Unterbrechung oder ein Kurzschluss vor. Mögliche Ursachen und Beheben des Fehlers: - die Elektrode ist nicht eingesteckt ⇒ einstecken - die Elektrode hängt in der Luft ⇒ Elektrode eintauchen - die Elektrode ist kaputt ⇒ neue Elektrode verwenden - das Elektrodenkabel ist kaputt ⇒ neues Kabel verwenden Der Elektrodentest kann unter der Taste <PARAM> ausgeschaltet werden. Austritt: Beheben des Fehlers oder <STOP>.
EP fehlt	Ein EP, der in einer Formel zum Rechnen gebraucht wird, fehlt.
Falsche Probe	Bei SET mit vorgegebener Titrationsrichtung liegt der erste Messwert ausserhalb des Endpunktes.
Fix EP fehlt	In einer Formel wird ein Fix-EP verlangt, der nicht definiert ist.
Gleicher Puffer	Im Kalibrierablauf ist die Spannungsdifferenz zwischen dem ersten und dem zweiten Puffer < 6 mV. Austritt: <QUIT> und Puffer wechseln oder <STOP> (Kalibrierung abbrechen).
Kein Ablauf	In TIP ist kein Ablauf definiert. Austritt: <CLEAR> und Ablauf definieren.
Keine Messgrösse	In TIP wurde eine Handmessung (<MEAS/HOLD>) gemacht, ohne dass eine Messgrösse definiert ist. Austritt: <MEAS/HOLD> und Messgrösse definieren.
Keine Methode	Die Methode, die von den Probandaten aus dem Silospeicher oder in einem TIP-Ablauf verlangt wird, ist nicht vorhanden. Austritt: <CLEAR>.
Keine neue Com.Var.	Die Common Variable konnte nicht zugewiesen werden, da das Resultat oder der Mittelwert nicht berechnet werden konnte. Der alte Wert bleibt erhalten.
Keine neue Temporär Var.	Es wurde keine neue temporäre Variable C7X gespeichert, weil die zugewiesene Grösse nicht berechnet werden konnte.

Kein EP gesetzt	Bei SET wurde kein EP gesetzt. Austritt: <STOP> und EP setzen.
Kein neuer Mittelw.	Es wurde kein neuer Mittelwert berechnet, weil mindestens eine Grösse nicht berechnet werden konnte, die für Mittelwertberechnungen vorgesehen war.
Kein neues Siloresultat	Es wurde kein neues Siloresultat C24 oder C25 gespeichert, weil die zugewiesene Grösse nicht berechnet werden konnte.
Keine Titrationsdaten	Es kann keine Kurve ausgedruckt werden, weil keine Daten vorhanden sind.
Manueller Abbruch	Die Bestimmung wurde manuell abgebrochen.
Mehr als 9 EP's	In einer DET oder MET Titration wurden mehr als 9 EP's gefunden. Die ersten 9 EP's werden aufgelistet. Abhilfe: Daten mit höherem EP-Kriterium nachrechnen.
No. EP stimmt nicht	Bei einer DET oder MET Titration stimmt die Anzahl der wirklich gefundenen EP's nicht mit den gesetzten Fenstern überein: Es wurde nicht genau 1 EP pro Fenster gefunden.
Resultate speichern aus	Die Funktion "Resultate speichern" im Silo ist nicht aktiv, obwohl eine Untermethode von TIP Zuweisungen auf C24 oder C25 enthält. Austritt: <CLEAR>. Achtung: Die Resultate dieser Zeile werden nicht gespeichert.
Silo leer	Der Silospeicher ist zugeschaltet, aber leer und es wurde eine Titration gestartet. Abhilfe: Füllen Sie mindestens 1 Silozeile bevor Sie die erste Titration starten. Austritt: <CLEAR>.
Silo voll	Der Silospeicher ist gefüllt (99 Zeilen). Austritt: <CLEAR>.
Stopp EP erreicht	Eine DET oder MET Titration wurde abgebrochen, weil das Stoppkriterium "Stopp EP" erreicht wurde.
Stopp Messw.erreicht	Eine DET oder MET Titration wurde abgebrochen, weil der Stoppmesswert pH, U oder I erreicht wurde.
Stopp V erreicht	Die Bestimmung wurde abgebrochen, weil das Stoppvolumen erreicht wurde.
Stoppzeit erreicht	SET wurde abgebrochen, weil die Stoppzeit erreicht war.
system error 3	Die Geräteabgleichdaten wurden überschrieben. Austritt: <CLEAR>. Standardabgleichdaten werden gesetzt. Die Fehlermeldung erscheint immer wieder nach dem Einschalten bis das Gerät neu abgeglichen wird (Metrohm Service).
Temp.Sensor prüfen	Es ist kein Temperaturfühler angeschlossen (bei MEAS T). Austritt: Pt100 oder Pt1000 anschliessen oder <STOP>.
2.TIP Aufruf	In TIP kann kein TIP als Untermethode aufgerufen werden. Austritt: <CLEAR> und neuen Ablauf definieren.
TIP beendet	TIP wurde beendet.

Überber.	Der Messbereich von ± 2 V wurde überschritten. Überbereich steht anstelle des entsprechenden Messwertes (pH, U, I oder Temperatur). Austritt: Fehler beheben oder <STOP> bzw. <MEAS/HOLD>.
Überlauf Messpunktliste ungültig	Es können höchstens 500 Messpunkte gespeichert werden. Abhilfe: Startkriterien benützen. Ein Wert ist nicht vorhanden.
Wechseleinheit prüfen	Die Wechseleinheit ist nicht (richtig) aufgesetzt. Abhilfe: Wechseleinheit (richtig) aufsetzen, so dass die Kuppelung einrastet oder <STOP>. Bei Arbeiten mit dem Silospeicher sollte man nicht mit <STOP> austreten: Die Probandaten sind bereits im Arbeitsspeicher und gehen verloren!

Fehlermeldungen im Zusammenhang mit dem Datentransfer

Ist weder ein Rechner noch ein Drucker angeschlossen, muss die Reportausgabe am Titrationsende ausgeschaltet sein.

Empfangsfehler:

E36	Parität
E37	Stop Bit Austritt: <QUIT> und entsprechende Grösse an beiden Geräten gleich einstellen.
E38	Overrun error. Mindestens 1 Zeichen konnte nicht gelesen werden.. Empfangsfehler. Austritt: <QUIT>
E39	Der interne Abarbeitungspuffer des Titrino ist überlaufen (>82 Zeichen). Austritt: <QUIT>

Sendefehler:

E40	DSR=OFF.
E41	DCD=OFF.
E42	CTS=OFF. Handshake wurde mehr als 1 s nicht befriedigt. Austritt: <QUIT> Ist der Empfänger eingeschaltet und empfangsbereit?
E43	Das Senden des Titrino wurde mit XOFF für mindestens 3 s unterbrochen. Austritt: <QUIT>

- E44** Die RS-Schnittstellenparameter sind nicht mehr an beiden Geräten gleich. Neu einstellen.
- E45** Der Empfangspuffer des Titrinos enthält eine nicht vollständige Zeichenkette (L_F fehlt). Das Senden des Titrinos ist deshalb blockiert.
Austritt: L_F senden oder <QUIT>.

4.2 Diagnose

4.2.1 Allgemeines

Der 794 Basic Titrino ist ein sehr präzises und zuverlässiges Messgerät. Dank seines robusten Aufbaus können seine Funktionen kaum durch äussere mechanische oder elektrische Einflüsse beeinträchtigt werden.

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

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

Bei Rückfragen immer Fabrikations- (Seite 4) und Programmnummer (siehe Konfiguration, Seite 23) und evtl. Fehleranzeige angeben.

4.2.2 Vorgehen


- Die Diagnoseschritte sind der Reihe nach auszuführen und mit den Reaktionen des 794 Basic Titrinos (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 Diagnoseschritte erlauben bei Wiederholungen einen Wiedereinstieg in den Testablauf, sofern folgende Anzeige erscheint:



diagnose press key 0...9

Falls das Gerät sich in einem Unterprogramm der Diagnose befindet: Taste <Clear> drücken. Nötigenfalls das Netz aus- und nach einigen Sekunden wieder einschalten. Gleichzeitig Taste <9> drücken, bis obige Anzeige erscheint.

- Wird während der Anzeige '**diagnose press key 0...9**' die Taste <Clear> gedrückt, kehrt das Gerät wieder ins Anwenderprogramm zurück.
- Fehleranzeige: Ein Fehler wird in der Anzeige folgendermassen dargestellt:



error XX

Fehlernummer

- Falls wegen eines Fehlers der Bürettenantrieb am oberen oder unteren Ende des Zylinders klemmen sollte, siehe Seite 148 Punkt 4.4.

4.2.3 Benötigte Geräte:

- Spannungskalibrator, z. B. 1.773.0010 Metrohm-pH-Simulator
oder 1.767.0010 Calibrated Reference for mV, pH, Ω μ S, °C
- Hochohmiges Verbindungskabel 6.2108.060
- Kabel 3.496.5070
- Wechseleinheiten möglichst unterschiedlicher Zylindervolumina (oder Dummy-Wechseleinheit 3.496.0070)
- Stoppuhr oder Uhr mit Sekundenzeiger
- Digital- oder Analogvoltmeter (evtl. angeschlossenen, geeichten Schreiber verwenden)
- 2 Anschlusskabel mit 4 mm-Bananenstecker
- Teststecker 3.496.8510 (Nur erforderlich, wenn auch Stecker 'Remote' überprüft werden soll)
- Teststecker 3.496.8480 (Nur erforderlich, wenn auch Stecker 'RS 232' überprüft werden soll)

4.2.4 Diagnoseschritte

1 Geräte für Diagnose vorbereiten

- Netz aus.
- Alle Externanschlüsse (Kabel an Rückwand, ausser Netzkabel und Tastatur) entfernen.
- Wechseleinheit entfernen.
- Netz ein und sofort Taste **<9>** drücken und gedrückt halten, bis Einschalt-Testmuster verschwindet.

diagnose press key 0...9

2 Anzeigetest durchführen

- **<2>** drücken.

display test

- **<Enter>** drücken.

Auf den zwei Zeilen werden Zeichen zur optischen Kontrolle der Anzeige generiert.

Testablauf:

- a) Die Anzeige wird gelöscht und beide Zeilen von links mit einem Punktmuster (■■■■■■■■■■) beschrieben.
 - b) Die Anzeige wird gelöscht und beide Zeilen werden mit den Buchstaben A, B, C, ...Z) beschrieben.
 - c) Der vollständige Zeichensatz wird als Laufschrift angezeigt. Gleichzeitig mit der Laufschrift werden auch die LED's „Statistics“ und „Silo“ abwechselnd ein- und ausgeschaltet.
- Der Testablauf kann durch Drücken der Taste **<5>** angehalten und wieder gestartet werden.
 - Der Block 2 wird mit Drücken der Taste **<Clear>** verlassen.

diagnose press key 0...9

3 Tastaturtest

- <1> drücken.



- <Enter> drücken.



- Wird nun eine beliebige Taste gedrückt (auf der Tastatur 6.2132.080 oder an der Frontplatte des 794), so erscheint der entsprechende Matrixcode in der Anzeige.

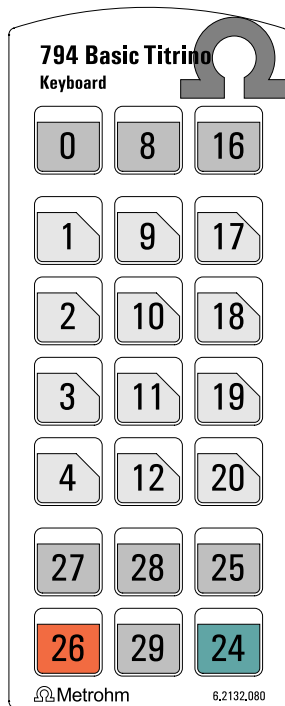


Fig. 1 Tastatur 794

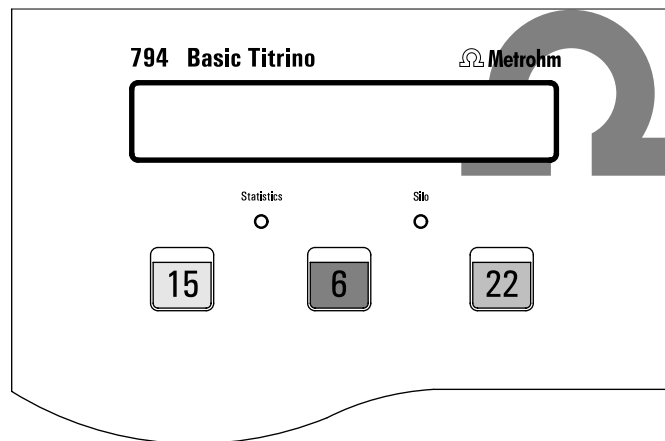


Fig. 2 Frontplatte 794

- Der Block 1 wird durch zweimaliges Drücken von <Clear> verlassen.



4 Zylindercode, Datum, Uhrzeit

- Wechseleinheit oder Dummy auf den Titrino setzen und die Bürettenspitze in ein Auffanggefäß stecken.
- <0> drücken.

```
date/time
cylinder code
```

- **<Enter>** drücken.

```
date XX-XX-XX  XX:XX:XX
code:D0  XX ml  mL-code
```

aktiver Dosierer ————— *mL-code*

- Datum und Uhrzeit überprüfen.
- Überprüfen, ob der mL-code mit der aufgesetzten Wechseleinheit korrespondiert.
Der Vollständigkeit halber können verschiedene Wechseleinheiten aufgesetzt und der Code überprüft werden. Falls erwünscht, kann die Wechseleinheit wieder entfernt werden. Falls keine Wechseleinheit aufgesetzt ist erscheint in der Anzeige nicht der mL-code sondern „check exchange unit!“.
- **<Clear>** drücken.

```
diagnose press key 0...9
```

5 Analog-Ausgang-Test

Über die Tastatur kann eine Spannung am Analogausgang (Buchsen bei D) eingestellt werden. Diese soll aber ± 2000 mV nicht überschreiten. Diese Spannung kann auch für die Kalibrierung eines angeschlossenen Schreibers benützt werden.

- Am Analogausgang (**10**) ein Spannungsmessgerät (Voltmeter, DVM, Schreiber) anschliessen.
- **<3>** drücken.

```
analog output-1 test
```

- **<Enter>** drücken.

```
analog output-1 test
V-out =          XXmV
```

Über die Tastatur kann ein Spannungswert im Bereich von ± 2000 mV eingegeben werden. Nach drücken der Taste <ENTER> erscheint dieser Wert als Spannung am Analogausgang.

Wert auf dem angeschlossenen Spannungsmesser ablesen und mit dem mV-Wert auf der Anzeige vergleichen. (Toleranz ± 2 mV)

- **<Quit>** drücken.
- Voltmeter wieder entfernen.

6 Motortimer-Test

- **<6>** drücken.

```
motor-timer test
```

- **<Enter>** drücken.

```
pot.meter dV/dt → 10?
```

- Knopf '**dV/dt**' an den Rechtsanschlag drehen und **<Enter>** drücken..

Testablauf:

- In einem ersten Schritt wird während einer Sekunde die Frequenz des RC-Oszillators (analoge Geschwindigkeit) getestet.
- In einem zweiten Schritt wird während einer Sekunde die Frequenz des Quarz-Oszillators (digitale Geschwindigkeit) getestet.
- Tritt kein Fehler auf, so erscheint nach ca. 3 s

motor-timer test o.k.

- **<Clear>** drücken.

diagnose press key 0...9

7 Analog-Eingang-Test

- **<7>** drücken.

analog input test 1...5

7.1 Hochohmige Messeingänge prüfen

- Messeingang 'Ind I' über hochohmiges Verbindungskabel (z. B. 6.2108.060) mit einem Spannungskalibrator (z. B. pH-Simulator Metrohm 773) verbinden. Kalibrator auf Spannung 0 mV stellen.
- **<1>** drücken.

Input 1 0.0 mV

Toleranz: ± 0.5 mV

- Die Spannung am Kalibrator auf Stellung 'niederohmig' (773 = ~ 0.002 M Ω) auf beliebige Werte verstellen (z.B. +1500 mV) und mit Anzeige vergleichen.

Toleranz (bei $\pm 1500 \div 2000$ mV) ± 1 mV. Toleranz des Kalibrators berücksichtigen

- Simulator auf 'hochohmig' umstellen (bei 773 = 1000 M Ω).

Die Anzeige darf sich dabei nur unwesentlich ändern (bei 1500 mV ≤ 1 mV)

- **<Clear>** drücken.

analog input test 1...5

- Simulator an Messeingang 'Ind I' ausstecken und an Messeingang 'Ind II' einstecken.
- **<2>** drücken.

Input 2 XX mV

- Gleiche Messungen wie mit Input 1 durchführen.
- **<Clear>** drücken.

analog input test 1...5

- Messeingang 'Ind I' kurzschliessen (z. B. mit Kabel 3.496.5070)
- **<3>** drücken.

Input 1-2 XX mV

Es wird die Differenzspannung zwischen Eingang 'Ind I' und 'Ind II' angezeigt.

Beispiel: 0 - (+)1500 mV = -1500 mV

- Die Kabel an den Eingängen 'Ind I' und 'Ind II' entfernen.
- **<Clear>** drücken.

analog input test 1...5

7.2 Pt 100 / 1000-Anschluss prüfen

- Den Pt 100 oder Pt 1000-Fühler , eine Widerstandsdekade oder einen entsprechenden Widerstand 100 Ω oder 1 k Ω mit kurzen Kabeln an die Buchsen 'Pt 100/1000' anschliessen.
- **<4>** drücken.

Pt 100* XX °C

(* oder Pt 1000)

Toleranz: $\pm 0.5^\circ\text{C}$ (Toleranz der Widerstandsdekade berücksichtigen)

Mit dem Fühler wird automatisch die Raumtemperatur angezeigt. (Die Widerstände entsprechen 0°C .)

- **<Clear>** drücken.

analog input test 1...5

- Kabel und Widerstandsdekade entfernen.

7.3 Polarizer-Test

- **<5>** drücken.

polarizer test

- **<Enter>** drücken.

dummy resistor 14.3k Ω ?

- Widerstandsdekade (oder geeigneten Widerstand 14.3 k Ω 0.1%) über Kabel 3.496.5070 an Buchse 'Pol' anschliessen. Dekade auf 14.3 k Ω .
- **<Enter>** drücken.

Testablauf:

1. Während des Testablaufs blinkt der Stern.
2. Im Fehlerfall erscheint eine Errormeldung (Ist die Dekade nicht angeschlossen, erscheint zum Beispiel die Errormeldung **error 100**).
3. Tritt kein Fehler auf, so erscheint nach ca. 15 s

polarizer test o.k.

- **<Clear>** drücken

analog input test 1...5

- **<Clear>** drücken

diagnose press key 0...9

- Kabel und Widerstandsdekade wieder entfernen.

8 Extern- Ein- und Ausgänge

Dieser Test ist nur sinnvoll, wenn der 794 Basic Titrimo 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 9.

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

Fig. 3 Verbindungen im Stecker 3.496.8510

- **<4>** drücken

extern input/output test

- **<ENTER>** drücken.

I/O-test-connector?

- Stecker 3.496.8510 an Platz B 'Remote' einstecken (Gerät nicht ausschalten!).
- **<ENTER>** drücken.

Testablauf:

1. Im Fehlerfall erscheint eine Errormeldung (Ist der Teststecker nicht angeschlossen, erscheint zum Beispiel die Errormeldung **error 50 01HEX**).
2. Tritt kein Fehler auf, so erscheint nach ca. 1 s

extern input/output o.k.

- Teststecker entfernen.
- **<CLEAR>** drücken.

diagnose press key 0...9

9 RS 232-Test

Für diesen Test benötigt man einen Teststecker 3.496.8480, der normalerweise im Reparaturservice eingesetzt wird. Er 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 10.

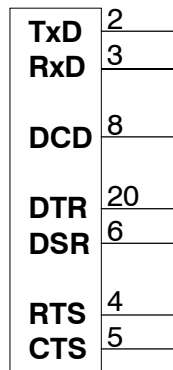


Fig. 4 Verbindungen im Stecker 3.496.8480

- **<5>** drücken.

RS232 test

- **<ENTER>** drücken.

RS232 test-connector?

- Stecker 3.496.8480 an Platz 'RS232' einstecken.
- **<Enter>** drücken.

Testablauf:

1. Im Fehlerfall erscheint eine Errormeldung (Ist der Teststecker nicht angeschlossen, erscheint zum Beispiel die Errormeldung **error 68**).
2. Tritt kein Fehler auf, so erscheint nach ca. 5 s

RS232 test o.k.

- Teststecker entfernen.

- **<Clear>** drücken.

diagnose press key 0...9

10 Spindelantrieb und Hahnumschaltung

- **<Clear>** drücken.

Der Titrino füllt (nur wenn eine Wechseleinheit aufgesetzt ist).

Der Titrino springt aus dem Diagnose-Menu zurück ins Anwenderprogramm.

- Wechseleinheit entfernen.
- Spindelnullpunkt kontrollieren, siehe Fig. 5.

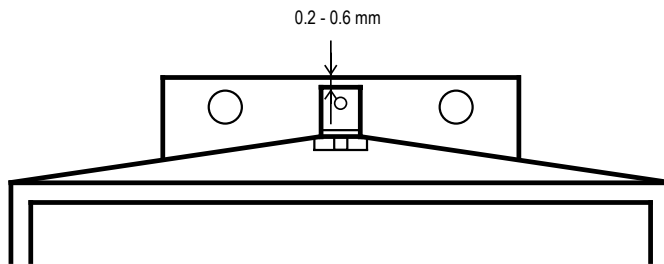


Fig. 5

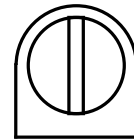


Fig. 6

Die Spindel muss 0.2 - 0.6 mm unter der Kante der Aufnahmeplatte liegen.

Der Steg der Hahnkupplung muss genau parallel zu den Seitenkanten des Titrinos liegen, siehe Fig. 6.

- Wechseleinheit wieder aufsetzen

Titrino füllt

Es erscheint wieder die Anzeige von vorher.

- Knopf **'dV/dt'** an den Rechtsanschlag.
- Taste **<DOS>** (am Gerät) drücken, bis Kolbenstange am oberen Ende ankommt und gleichzeitig die Zeit von Start bis Ende messen.

XXX X *****
cylinder empty !

bei deutschem Dialog: Zylinder leer

Spindel bleibt auf Maximalposition stehen. Die Durchlaufzeit der Spindel beträgt 20 s.

- Spindelhub messen (kann nur durchgeführt werden, wenn die Dummywechseleinheit 3.496.0070 aufgesetzt ist oder der Verriegelungsschalter (im rechten Loch) nach entfernen der Wechseleinheit vorsichtig mit einem Schraubenzieher betätigt wird).

Vom Startpunkt ausgehend legt die Spindel einen Weg von 80 mm zurück. Statt dem Spindelhub kann auch das ausgestossene Volumen nachgemessen werden (entsprechend max. Vol. der verwendeten Wechseleinheit).

- **<FILL>** (am Gerät) betätigen und gleichzeitig die Zeit messen, bis Titrino wieder in Position 'ready' ist.

*Zeiten für Füllen: pro Hahnzyklus je 1 s
für Füllen 20 s (Toleranz: 10 %)*

Allgemein gilt: Spindel und Hahn müssen sich mit gleichmässiger Geschwindigkeit bewe-

gen (Geräusch!). Auf Stellung Füllen muss die Hahnkupplung den Hebel der Wechseleinheit einwandfrei an den linken Anschlag stellen (fast ohne Spiel und ohne zu klemmen).

- Potentiometer '**dV/dt**' an Linksanschlag stellen.
- **<DOS>** (am Gerät) drücken, bis 1/10 des Zylindervolumens ausgestossen ist und gleichzeitig mit der Stoppuhr die Zeit messen. Die Zeit soll ca. 90...110 s betragen.
- Potentiometer '**dV/dt**' an Rechtsanschlag stellen.
- **<FILL>** drücken.

11 Erstellen der Ausgangslage

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

4.3 RAM initialisieren

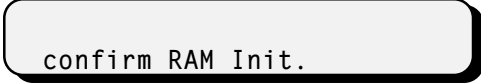
In seltenen Fällen kann es passieren, dass grosse Störsignale (z. B. Netzspikes, Blitzschlag etc.) zu einer Beeinträchtigung der Prozessorfunktionen und somit zu einem Systemabsturz führen. Nach einem Systemabsturz muss der RAM-Bereich initialisiert werden. Obwohl die Geräte-Grunddaten dabei erhalten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

- Netz aus
- Netz ein und gleichzeitig die Tasten **<DOS>** und **<STOP/FILL>** drücken.



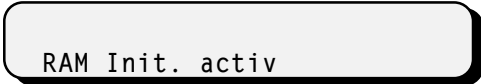
RAM Init.

- **<START>** drücken.



confirm RAM Init.

- **<START>** drücken.



RAM Init. activ

RAM wird getestet und initialisiert. Anschliessend wird ein Warmstart durchgeführt.

Die verlorenen Daten des Anwenderspeichers müssen nun wieder eingegeben werden.

Falls in der Anzeige **'system error 3'** erscheint, kann man mit Drücken von **<Clear>** ins Geräteprogramm zurückkehren. Es werden automatisch die Abgleich-Grundwerte geladen. Das Gerät bleibt dadurch messfähig. Allerdings muss evtl. mit einer geringen Genauigkeits-Einbusse 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.

4.4 Entspannung einer blockierten Spindel mit aufgesetzter Wechseinheit

- In seltenen Fällen kann es vorkommen, dass der Bürettenantrieb am oberen oder unteren Ende des Zylinders verklemmt. Bei einer Verklemmung am oberen Ende und bei einem Stillstand des Antriebs generell kann aber die Wechseinheit nicht mehr entfernt werden. In diesem Fall ist wie folgt vorzugehen:

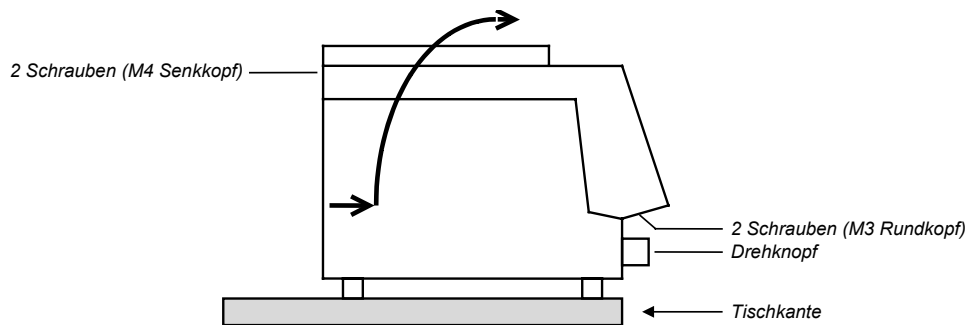


Fig. 7

- Gerät vom Netz trennen!
- Drehknopf entfernen
- Gerät so über Tischkante stellen, dass die M3-Schrauben entfernt werden können (Fig. 7)
- M4-Schrauben entfernen
- Geräteoberteil samt Wechseinheit durch die mit dem Pfeil angegebene Bewegung abheben



**Die elektronischen Schaltungen sind jetzt zugänglich!
Diese auf keinen Fall berühren!**

- Spindel durch Drehen am grossen Zahnrad vom mechanischen Anschlag entfernen. (Bei Motorstillstand Spindel von Hand in 0-Position bringen.)

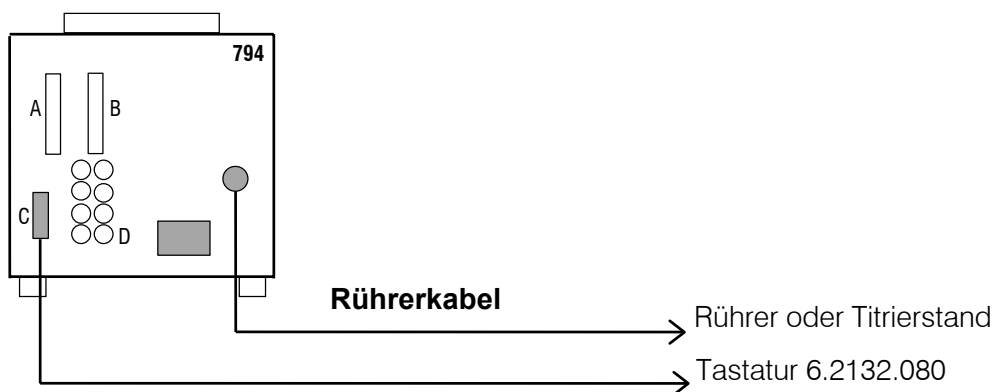
5 Vorbereitungen

Die zum Gerät gelieferten Netzkabel sind dreifach und mit einem Stecker mit Erdungsstift versehen. Muss ein anderer Stecker montiert werden, so ist der gelb/grüne Leiter mit der Schutz Erde zu verbinden. Jede Unterbrechung der Erdung innerhalb oder ausserhalb des Gerätes kann dieses 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 gemacht oder Teile ersetzt werden.

5.1 Zusammenschalten der Geräte

5.1.1 Titrino mit Rührer oder Titrierstand

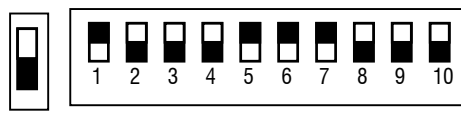

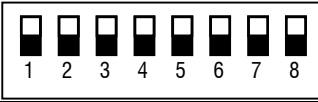


Anstelle des Magnetrührers 728 können auch der Stabrührer 802 oder der Ti-Stand 727 oder 703 mit dem Kabel 6.2108.100 angeschlossen werden.

5.1.2 Anschluss eines Druckers

Über die RS232-Schnittstelle des Titrinos können beliebige Drucker angeschlossen werden. Falls Sie andere als die unten erwähnten Drucker anschliessen, achten Sie darauf, dass diese den Epson-Mode emulieren oder den internationalen Zeichensatz nach IBM-Standard Tabelle 437 und IBM-kompatible Graphiksteuerzeichen verwenden.

Für den Anschluss von Drucker **und** Waage am Titriino benötigen Sie den Abzweigstecker 6.2125.030. Der Drucker muss am Steckplatz "data out" des Abzweigsteckers eingesteckt werden. Er kann nur noch mit dem einfachen Hardware-Handshake (HWeinf) oder ohne Handshake betrieben werden.

Drucker	Kabel	Einstellungen am Titriino	Einstellungen am Drucker
Seiko DPU-414	6.2125.130	Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stop Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf Senden an: Seiko	keine
Custom DP40-S4N	6.2125.130	Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stop Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf Senden an: Citizen	keine nötig, in der Metrohm-Version bereits voreingestellt IDP-560 EMULATION FONT MAP = GERMANY PRINT = REVERSE LITTLE CR CODE = VOID CR AFTER B : FULL = VOID CR ON b. EMPTY = VALID BUFFER 1K BYTE BAUD RATE = 9600 PROTOCOL = 8,N,1 FLOW CONTROL CTS-RTS
Citizen iDP562 RS	6.2125.050	Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stop Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf Senden an: Citizen	ON  SSW1
Epson LX-300+	6.2125.050	wie oben aber Senden an: Epson	siehe Drucker Manual
HP Desk Jet mit seriellem Interface	6.2125.050	Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stop Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf Senden an: HP	A:  B: 
HP Desk Jet mit Parallel-Interface	2.145.0330 RS232/ Parallel Konverter	Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stop Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf Senden an: HP	siehe Drucker Manual

5.1.3 Anschluss einer Waage

Folgende Waagen können am RS232-Ausgang des Titrinos angeschlossen werden:

Waage	Kabel
Sartorius MP8, MC1	6.2125.070
Shimadzu BX, BW	6.2125.080 Einstellung an Titrimo: Waagentyp SARTORIUS Waage: Abgrenzer CR+LF
Ohaus Voyager, Explorer, Analytical Plus	von Ohaus: AS017-09 (Ohaus Teilenummer) + 6.2125.170 Einstellung an Titrimo: Waagentyp SARTORIUS Waage: SET BALANCE INTERFACE BAUD RATE 9600 DATA BITS 8 PARITY none STOP BITS 1
Mettler AB, AG (LC-RS25)	im Lieferumfang der Waage
Mettler AM, PM	6.2146.020 zusätzlich von Mettler: ME 47473 T-Adapter und ME 42500 Handschalter oder ME 46278 Fusschalter
Mettler Schnittstelle 016	Kabel im Lieferumfang der Schnittstelle 016: Roter Draht auf Pin 3, weisser Draht auf Pin 7 des 25-Pol-Steckers
Mettler Schnittstelle 011 oder 012	6.2125.020
Mettler AT	6.2146.020
Mettler PG, AB-S	6.2134.120 + 6.2125.170
Mettler AX, MX, UMX	6.2134.120 + 6.2125.170
AND Typen ER-60, 120, 180, 182 Typen FR-200, 300 Typen FX-200, 300, 320 mit RS232-Schnittstelle (OP-03)	6.2125.020
Precisa, Waagen mit RS232C-Schnittstelle	6.2125.080

Der Waagentyp muss am Titrimo mit der Taste <CONFIG> gewählt werden.

Waage **und** Drucker können gleichzeitig mit Hilfe des Abzweigsteckers 6.2125.030 angeschlossen werden. Die Waage muss dann auf dem Steckplatz "data in" des Abzweigsteckers eingesteckt werden.

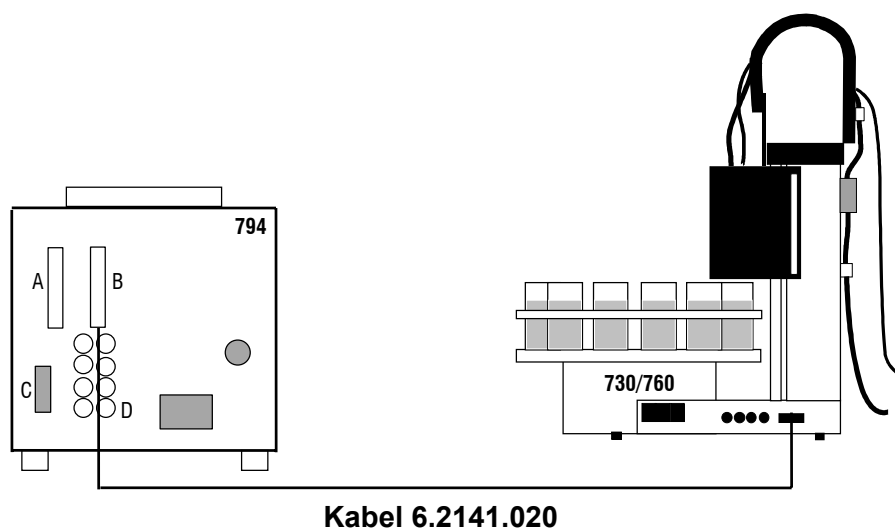
Das Einmass wird als Zahl mit bis zu 6 Ziffern, Vorzeichen und Dezimalpunkt übertragen. Von der Waage gesendete Einheiten und Steuerzeichen werden nicht übertragen.

Mit Hilfe einer speziellen Eingabeeinheit, die vom Waagenhersteller geliefert wird, können neben der Einwaage auch die Probenidentifikationen und Methoden von der Waage her eingegeben werden. An der Eingabeeinheit müssen dazu die Adressen der Identifikation resp. Methode vorgewählt werden:

Waage	Methode	Id1	Id2	Id3
Sartorius	METH oder 27	ID.1 oder 26	ID.2 oder 24	C-20 oder 23
Mettler (AT)	D (Mthd)	C (ID#1)	B (ID#2)	A (c20)

Wenn die Waage nur mit 7 Bit und der Drucker nur mit 8 Bit arbeitet und beide am Titrino angeschlossen sind, muss die Parität der Waage auf "space" gesetzt werden, während Titrino und Drucker mit 8 Bit, "keine Parität" laufen.

5.1.4 Anschluss des Probenwechslers

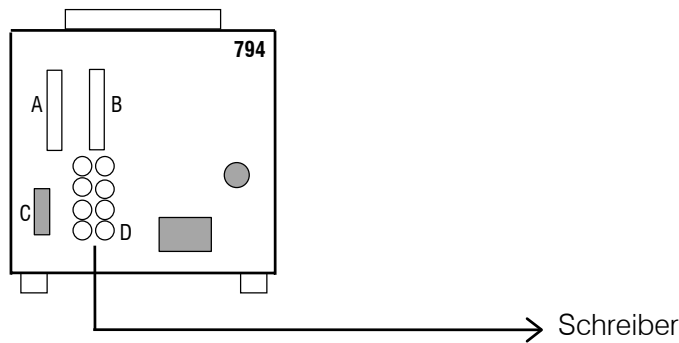


Mit Kabel 6.2141.030 (anstelle von 6.2141.020) können zwei Titrinos gleichzeitig an den Probenwechsler 730 (oder 760) angeschlossen werden.

- Die Buchse "Remote" erlaubt neben dem Anschluss des Probenwechslers noch weitere Steuerfunktionen. Pinbelegung der Buchse "Remote" und Steuermöglichkeiten siehe Seite 161f.
- Soll mit dem Probenwechsler eine Kalibrierung durchgeführt werden, muss am Titrino der Kalibrierparameter "Probenwechsler: ein" sein.
- Bei Zusammenschaltungen mit dem Probenwechsler soll am Titrino "Autostart" unter der Taste <CONFIG> auf "aus" gestellt werden. Der Startbefehl wird vom Probenwechsler aus gegeben.

5.1.5 Anschluss eines Schreibers

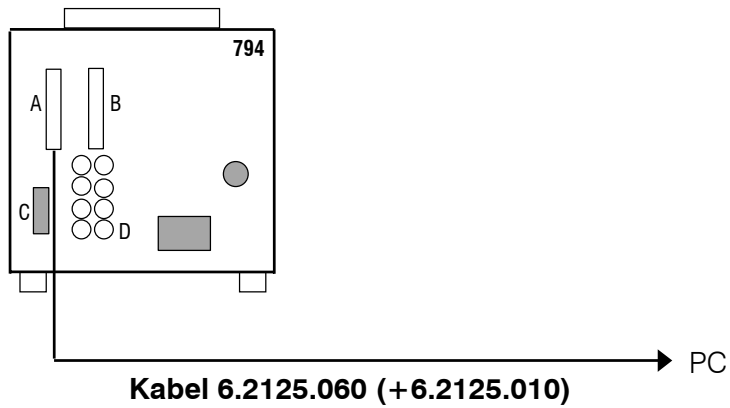
Am Analogausgang des Titrinos kann ein Schreiber angeschlossen werden.



Das Signal, das am Analogausgang zu Verfügung steht, kann am Titrimo vorgewählt werden (Taste <CONFIG>, ">Peripheriegeräte", "Kurve:")

Vorwahl am Titrimo	Bedeutung	Auflösung, Signal am Analogausgang	
U	Spannungsmesswert	pH = 0.00: pH = 7.00: pH = 14.00: U = + 1 mV: U = - 1 mV: I = + 1 µA: I = - 1 µA: T = 0 °C: T = + 1 °C: T = - 1 °C:	- 700mV 0 mV + 700 mV + 1 mV - 1 mV + 10 mV - 10 mV 0 mV + 10 mV - 10 mV
dU/dt	Messwertdrift	1 mV/min: 1 °C/min: 1 µA/min:	1 mV 1 mV 10 mV
V	Volumen	1 Zylindervolumen:	2000 mV
dV/dt	Volumendrift	100 µL/min:	1000 mV
U(rel)	Regelabweichung	ΔpH = 1: ΔU = 1 mV: ΔI = 1 µA:	100 mV 1 mV 10 mV
T	Temperatur	ΔT = ±1 °C: T = 0 °C:	10 mV 0 mV







5.1.6 Anschluss eines Rechners



Vorwahl am Titrimo:

RS-Einstellungen: Je nach Steuerprogramm des Rechners
 Senden an: IBM
 Vesuv 3.0, PC-Programm für Datenerfassung und Methodensicherung
 für bis zu 64 Geräte..... 6.6008.200

5.2 Messfühler anschliessen, Titriergefäss einrichten

Rückwand:			
Ref	Pol	Ref	Anschluss für separate Referenzelektrode. Bleibt unbenutzt, wenn eine kombinierte Elektrode verwendet wird.
		Pol	Anschluss für polarisierte Elektroden. Dieser Messeingang ist bei Upol und Ipol automatisch gewählt.
Ind I	Ind II	Ind I	Anschluss der pH-, Redox-, ISE-Elektrode.
		Ind II	Kombinierte oder separate Elektroden werden hier angeschlossen. Im Titrimo muss Messeingang 1 oder 2 gewählt werden.
Pt 100/1000			Hinweis: Die beiden Messeingänge 1 und 2 besitzen eine gemeinsame Referenz. Sie können daher als Differenzverstärker benutzt werden, siehe unten. Im gleichen Messgut darf aber nur 1 Referenzelektrode verwendet werden!
		Pt100/ 1000	Anschluss des Temperaturfühlers. Im Mode "MEAS T" ist dieser Messeingang aktiv.

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, Kunststoffbekleidung u.ä. auf; Bedingungen, die in jeder normalen Laborumgebung auftreten können.

Probleme dieser Art können durch Messung mit einem Differenzverstärker gelöst werden. Dabei werden Indikator- und Referenzelektrode 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 Hilfelektrode stellt die galvanische Verbindung zwischen dem Bezugspunkt der Verstärkerschaltung und der Messlösung her.

Empfohlene Elektroden:

Messeingang	Manuelle Bestimmungen	Am Probenwechsler
Ind I	pH-Glaselektrode 6.0133.100	pH-Glaselektrode 6.0130.100
Ind II	Doppelt abgeschirmte Ag/AgCl-Referenzelektrode 6.0729.100	Doppelt abgeschirmte Ag/AgCl-Referenzelektrode 6.0729.110
Ref	Hilfelektrode 6.0301.100	Hilfelektrode 6.0302.110

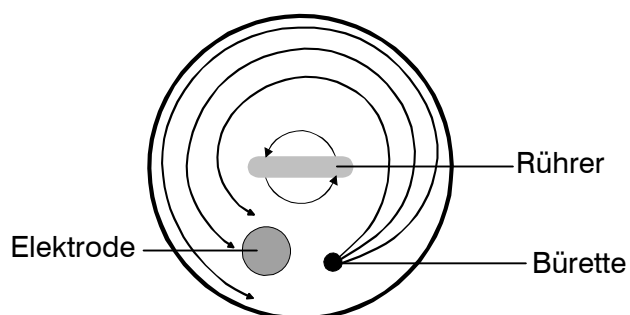
Praktische Hinweise:

- Glaselektroden sollten im verwendeten Lösungsmittel ca. 1 Stunde vorkonditioniert werden.
- Erfolgt nach dem ersten Dosierschritt ein zu starker Potentialsprung, kann ein kleines Startvolumen Abhilfe schaffen.
- Als "Hilfselektrode" kann manchmal die Erdung der Bürettenspitze 6.1808.030 dienen. Bürettenspitzen ohne diffusionshinderndes Ventil verwenden!

Titriergefäss aufstellen

Beim Titrieren ist es wichtig, dass eine möglichst vermischte Lösung auf die Elektrode gelangt. Dies wird dadurch erreicht, dass

- die Rührung effizient ist. Sie soll aber nicht allzu schnell sein, weil Rührtrichter Luftblasen ansaugen und CO_2 oder O_2 die Titration stören können.
- der Weg von der Titriermittelzugabe zur Elektrode möglichst gross ist, vgl. Zeichnung unten.



Auf Drehrichtung des Rührers achten!

6 Anhang

6.1 Technische Daten

Modi	<p>DET: Dynamische Titration MET: Monotone Titration SET: Titration auf vorgegebenen Endpunkt MEAS: Messung CAL: pH-Kalibrierung TIP: Verknüpfen von Befehlen zu einem Ablauf.</p>
Messeingänge	<p>2 hochohmige Messeingänge für pH-, Redox-, ISE-Elektroden. 1 Referenzeingang für eine separate Referenzelektrode. Die Anordnung kann auch als Differenzverstärker benutzt werden. 1 Messeingang für polarisierte Elektroden. 1 Messeingang für Temperaturfühler Pt100 oder Pt1000.</p>
Messbereich	
pH-Wert (pX)	0...±20.00, Auflösung 0.01
Spannung	0...±2000 mV, Auflösung 1 mV, Fehlergrenze 0.1 % fullscale
Strom	0...±200 µA, Auflösung 1 µA
Temperatur	-150.0...+450.0 °C, Auflösung 0.1 °C
Polarizer	
I _{pol}	0...±127 µA, Auflösung 1 µA
U _{pol}	0...±1270 mV, in 10 mV-Schritten
Messverstärker (bei 25 °C und Gerät in betriebswarmem Zustand)	
Eingangswiderstand	> 10 ¹³ Ω
Offsetstrom	< 3 * 10 ⁻¹³ A
Offsetspannungsabweichung	15 µV/K
Dosierung	
V(Bürettenzylinder)	1, (2), 5, 10, 20 oder 50 mL
Auflösung	10 000 Schritte pro Bürettenzylinder
Titrierbürette	1 interner Dosierer
Hilfsbüretten	zusätzlich 2: 776 oder 765 Dosimaten
Materialien	
Gehäuse	Polybutylenterephthalat (PBTP)
Tastaturabdeckung	Polycarbonat (PC)

Anzeige	LCD, 2 Zeilen à 24 Zeichen Zeichenhöhe 5 mm LED Hinterleuchtung
Interner Speicher	Methodenspeicher für ca. 100 Methoden Datenbank mit 17 Metrohm-Methoden Silospeicher für Probedaten und Resultate
RS232-Schnittstelle	für Drucker-, Waagen- oder Rechneranschluss: Gerät komplett fernsteuerbar von externem Kontrollgerät
Remote Input/Output-Leitungen	für Probenwechsler-, Roboteranschluss, etc.
Analogausgang	
Ausgangssignal	-2000 ... 2000 mV
Signal am Analogausgang	je nach Vorwahl: U (Messwert) dU/dt (Messwertdrift) V (Volumen) dV/dt (Volumendrift) U(rel) (Regelabweichung) T (Temperatur) 1 mV (12 Bit), siehe auch Seite 153
Umgebungstemperatur	
Nom. Funktionsbereich	5 ... 40 °C
Lagerung	- 20 ... 60 °C
Transport	- 40 ... 60 °C
Sicherheitsspezifikationen	Konstruktion und Prüfung gemäss IEC Publikation 61010-1, Schutzklasse I. Diese Gebrauchsanweisung enthält Informationen und Warnungen, welche vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.

Netzanschluss

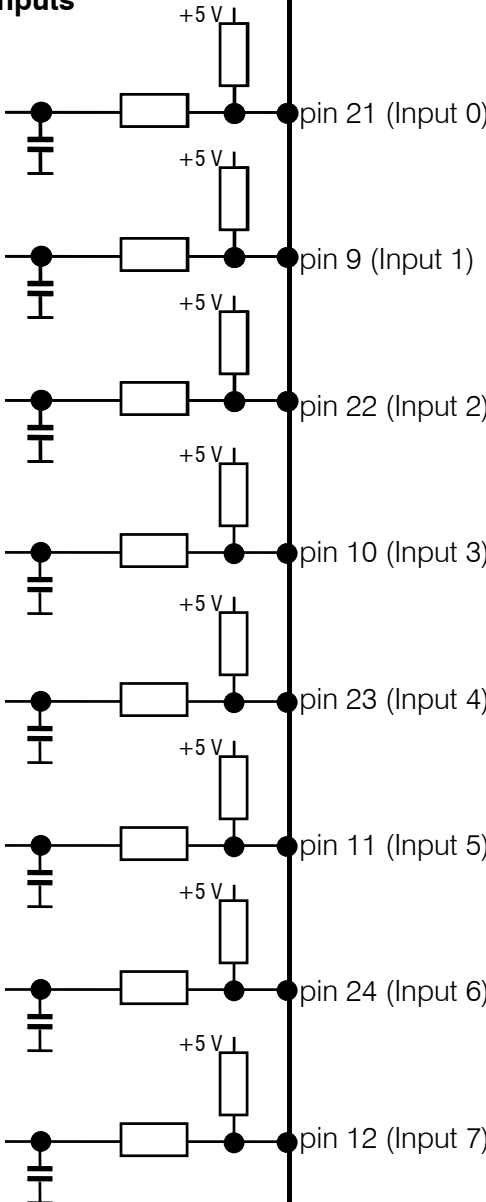
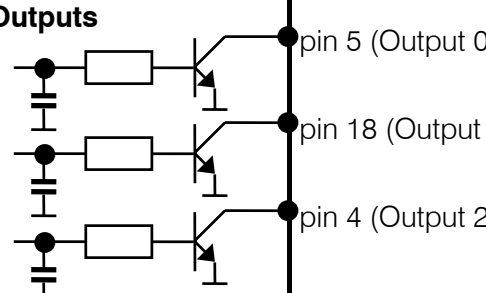
Spannung	100, 117, 220/230, 240 V (umstellbar)
Frequenz	50 ... 60 Hz
Leistungsaufnahme	15 W
Sicherung	Thermosicherung

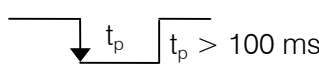
Abmessungen mit Wechseleinheit

Breite	150 mm
Höhe	450 mm
Tiefe	275 mm

Gewicht, inkl. Tastenfeld ca. 3.6 kg

6.2 Steckerbelegung der Buchse Remote

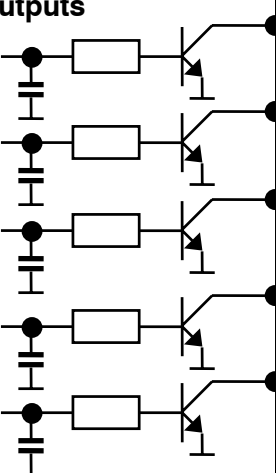
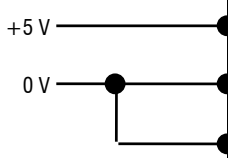
	extern	Funktion
Inputs 	pin 21 (Input 0)	Start
	pin 9 (Input 1)	Stop
	pin 22 (Input 2)	Enter
	pin 10 (Input 3)	Clear
	pin 23 (Input 4)	Sample ready
	pin 11 (Input 5)	nicht verwendet
	pin 24 (Input 6)	
	pin 12 (Input 7)	
Outputs 	pin 5 (Output 0)	Ready inactive
	pin 18 (Output 1)	Conditioning ok, aktiv wenn Cond.ok
	pin 4 (Output 2)	Titration, aktiv während der Titration



$t_p > 100 \text{ ms}$

Funktionen siehe Seite 163

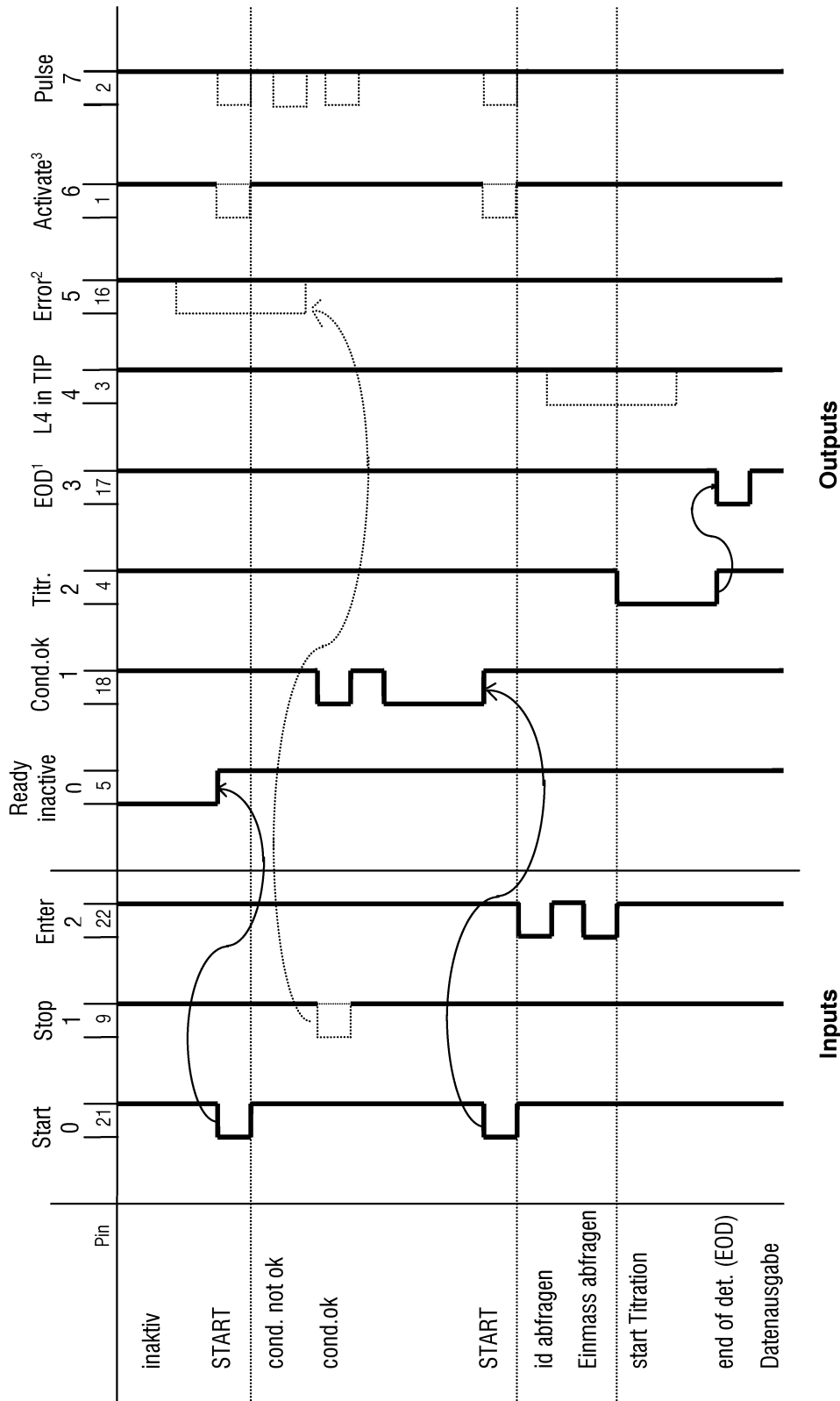
Werden im Titration-sablauf nicht verwendet

<p>Outputs</p> 	<p>pin 17 (Output 3)</p> <p>pin 3 (Output 4)</p> <p>pin 16 (Output 5)</p> <p>pin 1 (Output 6)</p> <p>pin 2 (Output 7)</p>	<p>End of determination EOD</p> <p>L4 in TIP</p> <p>Error, aktiv bei Errors</p> <p>Activate pulse, siehe auch Seite 163. L6 in TIP</p> <p>Pulse für Schreiber ($t_p=150\ \mu\text{s}$) 10 000 pro Bürettenzylinder</p> <p>Für alle outputs: $V_{CE0} = 40\ \text{V}$ $I_C = 20\ \text{mA}$ $t_{\text{Pulse}} > 100\ \text{ms}$ Funktionen siehe Seite 163.</p>
<p>Spannung</p> 	<p>pin 15</p> <p>pin 14</p> <p>pin 25</p>	<p>$I \leq 75\ \text{mA}$</p> <p>0 V: active 5 V: inactive</p>

Bestellnummern für Stecker:
K.210.9004 (Hülse) und K.210.002

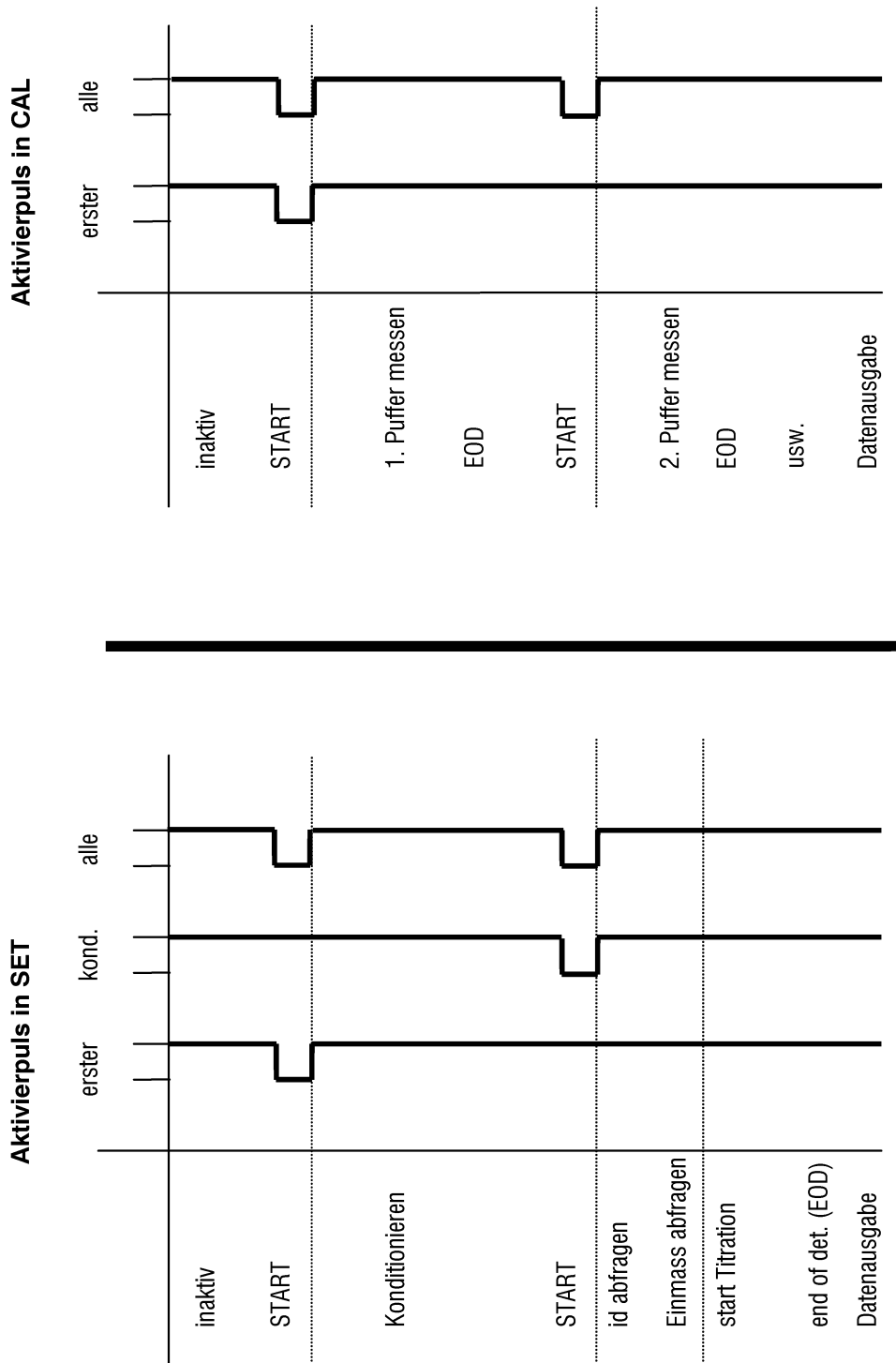
Für Schäden, die durch unsachgemäßes Zusammenschalten von
Geräten entstehen, wird jede Haftung abgelehnt.

6.2.1 Zustand der Leitungen der Buchse Remote



- 1: Bei CAL wird EOD nach jeder Puffermessung gesendet. Das automatische Senden von EOD kann via RS232 ausgeschaltet werden, siehe Seite 120.
- 2: Das Error-Signal wird zurückgesetzt, sobald der Fehler behoben ist.
- 3: Leitung in TIP als L6 verwendet.

6.2.2 Aktivierpuls in den Modi SET und CAL



6.3 Anwendermethoden

6.3.1 Allgemeines

Die Methoden sind gebrauchsfertig im internen Methodenspeicher gespeichert. Sie können geladen, verändert und überschrieben werden.

Wenn Sie das Resultat in einer anderen Einheit benötigen, müssen eventuell die Rechenwerte unter der Taste <C-FMLA> angepasst werden.

Stoppvolumina oder andere Abbruchbedingungen sollten je nach Probe eingegeben werden.

Falls Sie einen Drucker angeschlossen haben, können die Methoden mit Reportanweisungen unter der Taste <DEF> ergänzt werden.

Folgende Methoden sind verfügbar:

'um			
794	Titrino	01102	794.0010
Datum	2002-01-02	Zeit	15:16
user	methods		Bytes
DET	pH	Titer_pH	192
DET	U	Blank	178
DET	U	Chloride	234
MET	U	TAN-TBN	220
MET	U	Diazo	208
MET	Ipo1	Br-Index	226
DET	U	Sapon.No	170
DET	U	Ca-Mg	278
DET	U	EDTA-NTA	216
DET	U	Metals	190
DET	U	Perox.No	172
SET	pH	Form.Pre	88
SET	pH	Form.Det	100
TIP		FormolNo	186
DET	pH	P205-1	158
DET	pH	P205-2	138
TIP		P205Fert	164
		Freie Bytes	6856

6.3.2 "Titer_pH"

```
'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02   Zeit 15:35    0
DET pH             Titer_pH
parameters
>Titrationsparameter
  Messpkt.dichte      4
  Min.Inkrement      10.0 µl
  Titr.Geschw.       max. ml/min
  Messw.Drift        50 mV/min
  Wartezeit          26 s
  Start V:           aus
  Pause              0 s
  Messeingang:       1
  Temperatur          25.0 °C
>Abbruchbedingungen
  Stopp V:           abs.
  Stopp V            20 ml
  Stopp pH           aus
  Stopp EP           9
  Füllgeschw.       max. ml/min
>Statistik
  Status:            ein
  Mittelwert         n= 5
  Res.Tab:           Original
>Auswertung
  EP-Kriterium       5
  EP-Anerk:         alle
  Fix-EP1 bei pH    aus
  pK/HNP:           aus
>Vorwahl
  Ident.abfragen:    aus
  Einmass abfr.:    Wert
  Aktivierpuls:     aus
  -----

'fm
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02   Zeit 15:35    0
DET pH             Titer_pH
>Berechnungen
Titer=C00*C01/C02/EP1;4;
C00=                1.0
C01=                10000
C02=                204.23
  -----
```

Der Titer wird als dimensionsloser Faktor aus 5 Einzelbestimmungen berechnet und als Common Variable C31 gespeichert. Er kann so direkt in nachfolgenden Methoden verwendet werden.

Elektrode:

Kombinierte pH-Glaselektrode 6.0232.100, an Messeingang 1.

Titriermittel:

c(NaOH) = 0.1 mol/L (karbonatfrei)

Probe:

Einwaage ca. 300 mg Kaliumhydrogenphthalat (KHP). 2 h bei 105 °C getrocknet, in 40 mL karbonatfreiem Wasser aufgelöst.

Literatur:

METROHM Application Bulletin Nr. 206:

- Resultat (Titer) als dimensionlose Zahl
- Einwaage KHP in g
- Theoretischer Verbrauch für 1 mol KHP
- Molmasse KHP

6.3.3 "Blank"

```

'pa
794 Titrino           01102  794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 15:50      0
DET U               Blank
parameters
>Titrationsparameter
Messpkt.dichte      4
Min.Inkrement       10.0 µl
Titr.Geschw.        max. ml/min
Messw.Drift         50 mV/min
Wartezeit           26 s
Start V:            aus
Pause               0 s
Messeingang:        1
Temperatur           25.0 °C
>Abbruchbedingungen
Stopp V:            abs.
Stopp V              30 ml
Stopp U              aus mV
Stopp EP             9
Füllgeschw.         max. ml/min
>Statistik
Status:             ein
Mittelwert          n= 3
Res.Tab:            Original
>Auswertung
EP-Kriterium        5
EP-Anerk:           alle
Fix-EP1 bei U       aus mV
pK/HNP:             aus
>Vorwahl
Ident.abfragen:     aus
Einmass abfr.:      aus
Aktivierpuls:       aus
    -----

'fm
794 Titrino           01102  794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 15:50      0
DET U               Blank
>Berechnungen
Blank=EP1/C01;3;ml
C01=                 1
    -----
    
```

Die "Blindprobe" soll identisch behandelt werden wie die Proben. Die Methode "Blank" kann z.B. für die Methoden "Sapon.No." und "Perox. No." verwendet werden, siehe Seiten 172 und 176.

Der Blindwert wird als Common Variable C30 gespeichert und kann direkt in nachfolgenden Methoden verwendet werden.

Literatur:

METROHM Application Bulletin Nr. 210:

- Resultat als Reagenzverbrauch in mL
- Divisor falls ein Mehrfaches an Lösungsmittel für die Blindwertbestimmung verwendet wird.

6.3.4 "Chloride"

```
'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 16:04    0
DET U              Chloride
parameters
>Titrationsparameter
  Messpkt.dichte      4
  Min.Inkrement      10.0 µl
  Titr.Geschw.       max. ml/min
  Messw.Drift        50 mV/min
  Wartezeit          26 s
  Start V:           aus
  Pause              0 s
  Messeingang:       1
  Temperatur         25.0 °C
>Abbruchbedingungen
  Stopp V:           abs.
  Stopp V            99.99 ml
  Stopp U            aus mV
  Stopp EP           1
  Füllgeschw.       max. ml/min
>Statistik
  Status:           aus
>Auswertung
  EP-Kriterium       5
  EP-Anerk:         alle
  Fix-EP1 bei U     aus mV
  pK/HNP:           aus
>Vorwahl
  Ident.abfragen:   aus
  Einmass abfr.:   alle
  Aktivierpuls:     aus
  -----

'fm
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 16:04    0
DET U              Chloride
>Berechnungen
Chloride=EP1*C01*C02*C03/C00;2;ppm
NaCl=EP1*C04*C05*C06/C00;2;%
C00=                1.0
C01=                0.01
C02=                35.45
C03=                1000
C04=                58.44
C05=                0.1
C06=                0.1
  -----
```

Elektrode:

Ag-Titrode 6.0430.100 an Messeingang 1.

Titriermittel:

$c(\text{AgNO}_3) = 0.01 \text{ mol/L}$ für kleine Cl^- -Gehalte,
z.B. in Leitungswasser
 $c(\text{AgNO}_3) = 0.1 \text{ mol/L}$ für höhere Cl^- -Gehalte,
z.B. in Lebensmitteln

Probe:

Probe lösen und HNO_3 zugeben.

Bemerkungen:

Wählen Sie die richtige Formel, die andere können Sie löschen.

Literatur:

METROHM Application Bulletin Nr. 130

Cl^- -Gehalt in ppm
Kochsalz-Gehalt in %
Probeneinwaage in g
Konzentration des Titriermittels
Molmasse von Cl
Faktor für ppm
Molmasse von NaCl
Konzentration des Titriermittels
Faktor für %

6.3.5 "TAN-TBN"

Bestimmung der Säurezahl nach ASTM D 5664-95 bzw. der Basenzahl nach ASTM D 2896-88.

Elektroden: pH-Glaselektrode 6.0102.102 an Messeingang 1 ("Ind I")
 Ag/AgCl Referenzelektrode 6.0729.100 (äussere Elektrolytlösung LiCl in sat. Ethanol) an Messeingang 2 (Ind II")
 Pt-Elektrode 6.0301.100 an Messeingang "Ref"
 Differenzeingang

Alternativ kann auch eine Solvotrode verwendet werden, hier muss in der Methode **Messeingang: 1** gewählt werden.

TAN Solvotrode 6.0229.100 an Messeingang 1 ("Ind I")
 Elektrolyt 6.2320.000 c(TEA-Br) = 0.4 mol/L in Ethylenglycol
TBN Solvotrode 6.0229.100 an Messeingang 1 ("Ind I")
 Elektrolyt 6.2312.000 1:1 mit Ethanol verdünnt (ca. 2 mol/L LiCl in Ethanol)

TAN-Titriermittel: c(KOH) = 0.1 mol/L in Isopropanol/Methanol (z.B. Merck Nr. 105544).

TBN-Titriermittel: c(HClO₄) = 0.1 mol/L in Eisessig.

TAN-Lösungsmittel: Toluol/Isopropanol/H₂O 500:495:5

TBN-Lösungsmittel: Eisessig/Toluol 1:1

Probe: 0.1 – 10 g Probe in 50 – 125 mL Lösungsmittel.

```
'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 16:33    0
MET U              TAN-TBN
parameters
>Titrationsparameter
  V Inkrement       0.10 ml
  Titr.Geschw.      max. ml/min
  Messw.Drift       aus mV/min
  Wartezeit         50 s
  Start V:          aus
  Pause             100 s
  Messeingang:     diff.
  Temperatur        25.0 °C
>Abbruchbedingungen
  Stopp V:          abs.
  Stopp V           10 ml
  Stopp U           aus mV
  Stopp EP          9
  Füllgeschw.      max. ml/min
>Statistik
  Status:          aus
>Auswertung
  EP-Kriterium     20 mV
  EP-Anerk:        letzter
  Fix-EP1 bei U   aus mV
  pK/HNP:         aus
>Vorwahl
  Ident.abfragen:  aus
  Einmass abfr.:  Wert
  Aktivierpuls:   aus
  -----

'fm
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 16:34    0
MET U              TAN-TBN
>Berechnungen
TAN-TBN=(EP1-C01)*C02*C03/C00;2;mg/g
C00=                1.0
C01=                0
C02=                0.1
C03=                56.106
  -----
```

Bemerkungen:

- Glaselektrode über Nacht in dest. Wasser stellen. Vor der Titration 10 – 30 min im Lösungsmittel vorkonditionieren.
- In den Originalvorschriften wird zwischen den Volumeninkrementen 100 s gewartet. Meist ist es möglich, die Titrationsen mit verkürzter Wartezeit durchzuführen.
- Werden Fix-Endpunkte ausgewertet, muss deren Spannungswert mit Puffern bestimmt werden.

Literatur:

METROHM Application Bulletin Nr. 80:
 Differenzpotentiometrie, siehe Seite 155.

Stellt sicher dass der Summenwert ausgewertet wird.

- Resultat in mg KOH pro g Probe
- Probeneinwaage in g
- Verbrauch der Blindprobe in mL
- Normalität des Titriermittels (0.1*Titer)
- Molmasse KOH

6.3.6 "Diazo"

```
'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02   Zeit 16:57    0
MET U              Diazo
parameters
>Titrationsparameter
  V Inkrement      0.10 ml
  Titr.Geschw.     max. ml/min
  Messw.Drift      aus mV/min
  Wartezeit        20 s
  Start V:         abs.
  Start V          0.5 ml
  Dos.Geschw.     max. ml/min
  Pause            80 s
  Messeingang:    1
  Temperatur       25.0 °C
>Abbruchbedingungen
  Stopp V:         abs.
  Stopp V          6.00 ml
  Stopp U          aus mV
  Stopp EP         9
  Füllgeschw.     max. ml/min
>Statistik
  Status:          aus
>Auswertung
  EP-Kriterium     30 mV
  EP-Anerk:        grösster
  Fix-EP1 bei U   aus mV
  pK/HNP:          aus
>Vorwahl
  Ident.abfragen:  aus
  Einmass abfr.:  Wert
  Aktivierpuls:   aus
  -----

'fm
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02   Zeit 16:57    0
MET U              Diazo
>Berechnungen
Content=EP1*C01*C02*C03/C00;2;%
C00=                1.0
C01=                 1
C02=                 1
C03=                 0.1
  -----
```

Diazotierung von Sulfonamiden und primären Aminen

Elektrode:

Pt-Titrode 6.0341.100

Titriermittel:

$c(\text{NaNO}_2) = 0.1 \text{ mol/L}$.

Lösungsmittel:

$w(\text{HBr}) = 0.3 (30\%)$

Probe:

0.2 – 0.5 mmol der zu bestimmenden Substanz in 30 mL Lösungsmittel lösen und 20 mL dest. Wasser zugeben. Sofort titrieren.

- Probeneinwaage in g
- Molmasse der zu bestimmenden Substanz
- Normalität des Titriermittels (0.1*Titer)
- Faktor für %

6.3.7 "Br-Index"

```

'pa
794 Titrino           01102  794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 17:55    0
MET Ipol           Br-Index
parameters
>Titrationsparameter
V Inkrement           0.05 ml
Titrgeschw.           max. ml/min
Messw.Drift           aus mV/min
Wartezeit             20 s
Start V:              aus
Pause                 0 s
I(pol)                1 µA
Elektrodentest:      aus
Temperatur            25.0 °C
>Abbruchbedingungen
Stopp V:              abs.
Stopp V               10 ml
Stopp U               5 mV
Stopp EP              9
Fließgeschw.         max. ml/min
>Statistik
Status:               aus
>Auswertung
EP-Kriterium          30 mV
EP-Anerk:             grösster
Fix-EP1 bei U        aus mV
>Vorwahl
Ident.abfragen:      aus
Einmass abfr.:       Wert
Aktivierpuls:        aus
-----

'fm
794 Titrino           01102  794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 17:55    0
MET Ipol           Br-Index
>Berechnungen
Br-Index=(EP1-C01)*C02*C03/C00;1;mg
C00=                  1.0
C01=                  0
C02=                  0.05
C03=                  7990
-----
    
```

Bestimmung des Bromindex in Petroleum-Kohlenwasserstoffen nach ASTM D 2710-72.

Der Bromindex ist definiert als die Menge Brom in mg, die mit 100 g Probe reagiert.

Elektrode:

Doppel Pt-Elektrode 6.0308.100 an Messeingang "Pol".

Titriermittel:

Bromid/Bromat-Lösung,
 $c(\text{BrO}_3^-/\text{Br}^-) = 0.05 \text{ mol/L}$
 5.1 g KBr und 1.4 g KBrO_3 separat in dest. Wasser lösen, zusammengiessen und auf 1 L auffüllen.

Lösungsmittel:

714 mL Eisessig,
 134 mL 1,1,1-Trichlorethan,
 134 mL Methanol,
 18 mL $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.2 (20\%)$

Probe:

ca. 3 g Probe in 20 – 100 mL Lösungsmittel. Blindprobe gleich titrieren.

Bemerkungen:

Der Bromindex kann sehr gut mit einer Endpunkt titration (SET) bestimmt werden.

Literatur:

Metrohm Application Bulletin Nr. 177

- Resultat in mg Brom/100 g Probe
- Probeneinwaage in g
- Verbrauch der Blindprobe in mL
- Normalität des Titriermittels (0.05*Titer)
- Rechenfaktor (enthält Molmasse des Broms)

6.3.8 "Sapon.No"

```

'pa
794 Titrino          01102   794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 18:28    0
DET U              Sapon.No
parameters
>Titrationsparameter
Messpkt.dichte      0
Min.Inkrement       10.0 µl
Titr.Geschw.        max. ml/min
Messw.Drift         50 mV/min
Wartezeit           26 s
Start V:            aus
Pause               0 s
Messeingang:        1
Temperatur           25.0 °C
>Abbruchbedingungen
Stopp V:            abs.
Stopp V             99.99 ml
Stopp U             aus mV
Stopp EP            1
Füllgeschw.         max. ml/min
>Statistik
Status:             aus
>Auswertung
EP-Kriterium        5
EP-Anerk:           alle
Fix-EP1 bei U       aus mV
pK/HNP:             aus
>Vorwahl
Ident.abfragen:     aus
Einmass abfr.:      Wert
Aktivierpuls:       aus
-----

'fm
794 Titrino          01102   794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 18:28    0
DET U              Sapon.No
>Berechnungen
Sapon.No=(C30-EP1)*C01/C00;2;mg/g
C00=                 1.0
C01=                 28.05
C30=                 0.0
-----

```

Bestimmung der Verseifungszahl von Speiseölen.

Elektrode:

Solvotrode 6.0229.100, an Messeingang 1.
Elektrolyt c(TEA-Br) = 0.4 mol/L in Ethylenglycol 6.2320.000

Titriermittel:

c(HCl) = 0.5 mol/L

Probe:

Ca. 2 g Probe einwiegen. 25 mL c(KOH) = 0.5 mol/L in Ethanol zugeben und während 30 Minuten leicht kochen lassen. Inhalt in einen Becher spülen und Überschuss KOH mit HCl titrieren.
Blindwert in der gleichen Weise bestimmen.

Bemerkungen:

Die Resultateinheit sollte auf z.B. mg KOH gewechselt werden.

Literatur:

Metrohm Application Bulletin Nr. 141

- Verseifungszahl in mg KOH pro g Probe
- Probeneinwaage in g
- Molmasse KOH * Normalität Titr.mittel (56.10*0.5)
- Verbrauch der Blindprobe in mL

6.3.9 "Ca-Mg"

```
'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02   Zeit 18:41    0
DET U              Ca-Mg
parameters
>Titrationsparameter
  Messpkt.dichte      1
  Min.Inkrement      10.0 µl
  Titr.Geschw.        max. ml/min
  Messw.Drift         20 mV/min
  Wartezeit           38 s
  Start V:            aus
  Pause               0 s
  Messeingang:        1
  Temperatur          25.0 °C
>Abbruchbedingungen
  Stopp V:            abs.
  Stopp V             5 ml
  Stopp U             aus mV
  Stopp EP            9
  Füllgeschw.         max. ml/min
>Statistik
  Status:             aus
>Auswertung
  EP-Kriterium        5
  EP-Anerk:           alle
  Fix-EP1 bei U       aus mV
  pK/HNP:             aus
>Vorwahl
  Ident.abfragen:     aus
  Einmass abfr.:     alle
  Aktivierpuls:       aus
  -----

'fm
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02   Zeit 18:41    0
DET U              Ca-Mg
>Berechnungen
Ca++=EP1*C01*C02/C00;2;mmol/l
Mg++=(EP2-EP1)*C01*C02/C00;2;mmol/l
Total=EP2*C01*C02/C00;2;mmol/l
C00=                1.0
C01=                 0.05
C02=                1000
  -----
```

Härtebestimmung von Trinkwasser

Elektrode:

Ca-Elektrode 6.0504.100 und Ag/AgCl Referenzelektrode 6.0726.100 (Aussenelektrolyt KNO₃ sat.), an Messeingang 1.

Titriermittel:

c(Na₂EDTA) = 0.1 mol/L in c(KOH) = 0.1 mol/L

Hilfsreagenz:

c(Acetylaceton) = 0.1 mol/L + c(TRIS) = 0.2 mol/L (TRIS = Trishydroxymethyl-Aminomethan)

Probe:

100 mL Trinkwasser,
15 mL Hilfsreagenz zur Probe geben.

Bemerkungen:

Das Volumen des Hilfsreagens, das zugegeben werden muss, kann optimiert werden – Faustregel: Verhältnis Mg/Acetylaceton ca. 0.05.

Literatur:

Metrohm Application Bulletin Nr. 125

- Kalziumhärte in mmol/L
- Magnesiumhärte in mmol/L
- Totale Härte in mmol/L
- Probeneinmass in mL
- Konzentration des Titriermittels
- Faktor für mmol

6.3.10 "EDTA-NTA"

```
'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02   Zeit 18:52    0
DET U              EDTA-NTA
parameters
>Titrationsparameter
  Messpkt.dichte      4
  Min.Inkrement      10.0 µl
  Titr.Geschw.       max. ml/min
  Messw.Drift        50 mV/min
  Wartezeit          26 s
  Start V:           aus
  Pause              0 s
  Messeingang:       1
  Temperatur         25.0 °C
>Abbruchbedingungen
  Stopp V:           abs.
  Stopp V            4 ml
  Stopp U            aus mV
  Stopp EP           9
  Füllgeschw.       max. ml/min
>Statistik
  Status:            aus
>Auswertung
  EP-Kriterium       5
  EP-Anerk:          alle
  Fix-EP1 bei U     aus mV
  pK/HNP:            aus
>Vorwahl
  Ident.abfragen:    aus
  Einmass abfr.:    alle
  Aktivierpuls:      aus
  -----

'fm
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02   Zeit 18:52    0
DET U              EDTA-NTA
>Berechnungen
EDTA=(EP1-C01)*C02*C03/C00;2;%
NTA=(EP1-C01)*C02*C04/C00;2;%
C00=                1.0
C01=                2
C02=                100
C03=                2.9225
C04=                1.9114
  -----
```

EDTA und NTA in Seifen und Waschmitteln.

Elektrode:

Cu-Elektrode 6.0502.140 und Ag/AgCl Referenzelektrode 6.0726.100 (Aussenelektrolyt KNO₃ sat.), an Messeingang 1.

Titriermittel:

c(CuNO₃) = 0.01 mol/L

Probe:

0.5 – 1 g Probe in einen 100 mL Messkolben einwiegen und ca. 50 mL dest. Wasser zugeben. Auf ca. 40 °C erwärmen, dann abkühlen lassen und zur Marke auffüllen. 10 mL dieser Lösung in einen Becher pipettieren, 2 mL EDTA oder NTA-Standard-Lösung (c = 0.01 mol/L) und 10 mL Puffer-Lösung (c(NH₃/NH₄NO₃) = 1 mol/L; pH = 9.6) zugeben und titrieren.

Bemerkungen:

Wählen Sie die richtige Formel. Die andere können Sie löschen.

Literatur:

Metrohm Application Bulletin Nr. 143

- EDTA-Gehalt in %
- NTA-Gehalt in %
- Probeneinwaage in g
- Volumen der zugegebenen Standardlösung
- Faktor für %
- Molmasse EDTA*Konzentration Titr.mittel
- Molmasse NTA*Konzentration Titr.mittel

6.3.11 "Metals"

Folgende Metalle können nach dieser Methode bestimmt werden:

		Puffer	Molmasse
Barium	Ba	pH = 10	137.36
Blei	Pb	pH = 4.7	207.21
Kadmium	Cd	pH = 10	112.41
Kobalt	Co	pH = 10	58.94
Nickel	Ni	pH = 10	58.71
Wasser, totale Härte	(Ca+Mg)	pH = 10	64.40
Zink	Zn	pH = 10	65.38

```
'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 19:13    0
DET U              Metals
parameters
>Titrationsparameter
  Messpkt.dichte      2
  Min.Inkrement      10.0 µl
  Titr.Geschw.        max. ml/min
  Messw.Drift         20 mV/min
  Wartezeit           38 s
  Start V:            aus
  Pause               0 s
  Messeingang:        1
  Temperatur          25.0 °C
>Abbruchbedingungen
  Stopp V:            abs.
  Stopp V             10 ml
  Stopp U             aus mV
  Stopp EP            9
  Füllgeschw.         max. ml/min
>Statistik
  Status:            aus
>Auswertung
  EP-Kriterium        5
  EP-Anerk:          alle
  Fix-EP1 bei U      aus mV
  pK/HNP:            aus
>Vorwahl
  Ident.abfragen:    aus
  Einmass abfr.:    alle
  Aktivierpuls:      aus
  -----

'fm
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02    Zeit 19:13    0
DET U              Metals
>Berechnungen
Content=EP1*C01*C02/C00;2;g/l
C00=                  1.0
C01=                  0.1
C02=                  1
  -----
```

Elektrode:

Cu-Elektrode 6.0502.140 und Ag/AgCl Referenzelektrode 6.0726.100 (Aussenelektrolyt KNO₃ sat.), an Messeingang 1.

Titriermittel:

EDTA, c = 0.1 mol/L

Puffer pH = 10:

54 g NH₄Cl und 350 mL w(NH₃) = 0.25 in 1 L dest. Wasser lösen.

Puffer pH = 4.7:

123 g Naac und 86 mL Eisessig in 1 L dest. Wasser lösen.

Probe:

5 mL Puffer und 1 mL c(CuEDTA) = 0.05 mol/L zur Probe zugeben. 20 – 30 s warten und titrieren.

Bemerkungen:

Entnehmen Sie den benötigten Puffer und die Molmasse obiger Tabelle.

Literatur:

Metrohm Application Bulletin Nr. 101

- Gehalt des Metalls in g/L
- Probeneinmass in mL
- Konzentration des Titriermittels
- Molmasse des Metalls

6.3.12 "PeroX.No"

```
'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02   Zeit 19:23    0
DET U              Perox.No
parameters
>Titrationsparameter
Messpkt.dichte      4
Min.Inkrement       10.0 µl
Titr.Geschw.        max. ml/min
Messw.Drift         50 mV/min
Wartezeit           26 s
Start V:            aus
Pause               0 s
Messeingang:       1
Temperatur          25.0 °C
>Abbruchbedingungen
Stopp V:            abs.
Stopp V             99.99 ml
Stopp U             aus mV
Stopp EP            1
Füllgeschw.         max. ml/min
>Statistik
Status:             aus
>Auswertung
EP-Kriterium        5
EP-Anerk:           alle
Fix-EP1 bei U       aus mV
pK/HNP:             aus
>Vorwahl
Ident.abfragen:     aus
Einmass abfr.:     Wert
Aktivierpuls:       aus
-----

'fm
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-02   Zeit 19:23    0
DET U              Perox.No
>Berechnungen
Perox.No=C01*(EP1-C30)/C00;2;mE/kg
C00=                 1.0
C01=                 10
C30=                 0.0
-----
```

Bestimmung der Peroxidzahl in Speisefetten und Speiseölen.

Elektrode:

Pt-Titrode 6.0431.100 an Messeingang 1.

Titriermittel:

$c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0.01 \text{ mol/L}$, täglich frisch aus 0.1 mol/L herstellen.

Probe:

Ca. 5 g Probe in Erlenmeyerkolben einwiegen und in 10 mL Eisessig/1-Decanol 3:2 lösen. 0.2 mL gesättigte KI-Lösung zugeben, 5 s umschwenken und Lösung 1 min ins Dunkle stellen. Kolbeninhalt mit 50 mL dest. Wasser ins Titriergefäß spülen und sofort titrieren. Blindprobe gleich behandeln.

Bemerkungen:

Die Probe muss bei der Titration sehr gut gerührt werden, damit eine gute Emulsion entsteht.

Literatur:

Metrohm Application Bulletin Nr. 141

- Resultat in mEquivalent O_2/kg
- Probeneinwaage in g
- Rechenfaktor
- Verbrauch der Blindprobe in mL

6.3.13 "FormolNo"

Bestimmung der Formaldehydzahl in Fruchtsäften.

TIP-Methode mit den Untermethoden "Form.Pre" und "Form.Det"

- Elektrode:** komb. pH-Glaselektrode 6.0232.100 an Messeingang 1.
- zusätzliche Geräte:** 765 Dosimat über Remote-Leitung an 794 Basic Titrino anschliessen.
- Titriermittel:** c(NaOH) = 0.1 mol/L.
- Hilfsreagenz:** w(Formaldehyd) = 0.35 mit NaOH auf pH 8.5 eingestellt.
- Probe:** Genau 25 mL Probe werden in ein Titriergefäß pipettiert. Den Dosimaten mit der Formaldehydlösung füllen und auf ein Dosiervolumen von 15 mL einstellen.
- Ablauf:** **FormolNo** wird gestartet und das Unterprogramm **Form.Pre** titriert die Probe auf pH=8.5. Ein Aktivierpuls startet den Dosimaten, das Formaldehyd wird hinzudosiert und nach einer Reaktionszeit von 60 s wird durch **Form.Det** wieder auf pH = 8.5 titriert. Die Berechnung erfolgt durch **FormolNo**.
- Literatur:** Metrohm Application Bulletin Nr. 180

```
'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-03   Zeit 10:26   0
SET pH              Form.Pre
parameters
>SET1
  EP bei pH          8.50
  Regelbereich       1.5
  Max.Rate           10.0 ml/min
  Min.Rate           25.0 µl/min
  Stoppkrit:         Drift
  Stopp Drift        20 µl/min
>SET2
  EP bei pH          aus
>Titrationsparameter
  Titr.Richtung:     +
  Start V:           aus
  Pause              0 s
  Messeingang:       1
  Temperatur         25.0 °C
>Abbruchbedingungen
  Stopp V:           abs.
  Stopp V            99.99 ml
  Füllgeschw.        max. ml/min
>Statistik
  Status:           aus
>Vorwahl
  Konditionieren:    aus
  Ident.abfragen:    aus
  Einmass abfr.:     aus
  Aktivierpuls:      aus
  -----
```

Form.Pre Vorbereitung der Probe.

```

'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-03    Zeit 10:35    0
SET pH              Form.Det
parameters
>SET1
  EP bei pH          8.50
  Regelbereich       1.5
  Max.Rate           10.0 ml/min
  Min.Rate           25.0 µl/min
  Stoppkrit:         Drift
  Stopp Drift        20 µl/min
>SET2
  EP bei pH          aus
>Titrationsparameter
  Titr.Richtung:     +
  Start V:           aus
  Pause              0 s
  Messeingang:       1
  Temperatur          25.0 °C
>Abbruchbedingungen
  Stopp V:           abs.
  Stopp V            99.99 ml
  Füllgeschw.        max. ml/min
>Statistik
  Status:            aus
>Vorwahl
  Konditionieren:    aus
  Ident.abfragen:    aus
  Einmass abfr.:     aus
  Aktivierpuls:      aus
  -----

'de
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-15    Zeit 10:36
SET pH              Form.Det
def
>Formel
>Siloberechnungen
  Vergleichs-Id:     aus
>Common Variable
>Report
>Mittelwert
  MN1=RS1
>Temporäre Variable
  C70=EP1
  -----

```

Form.Det Bestimmung der Probe.

- Übergabe des bestimmten Endpunktes als Temporäre Variable an **FormolNo**.

```

'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-03   Zeit 10:37    0
TIP                FormolNo
parameters
>Ablauf
  1.Methode:        Form.Pre
  2.Leitung L6:     Puls
  3.Pause           60 s
  4.Methode:        Form.Det
>Statistik
  Status:           ein
  Mittelwert        n=      3
  Res.Tab:          Original
>Vorwahl
  Ident.abfragen:   aus
  Einmass abfr.:   aus
  Messgrösse:       aus
  Temperatur         25.0 °C
  -----

'fm
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-03   Zeit 10:37    0
TIP                FormolNo
>Berechnungen
FormolNo=C70*C01;1;
C01=                4
C70=                5.522
  -----
    
```

FormolNo TIP-Ablauf

- Start **Form.Pre**
- Aktivierung des Dosimaten
- Reaktionszeit
- Start **Form.Det**

- Formolzahl in mL c(NaOH) = 0.1 mol/L pro 100 mL Probe
- Rechenfaktor für 100 mL Probe
- EP1 aus **Form.Det**

6.3.14 "P2O5Fert"

Bestimmung von P_2O_5 in Düngemitteln.

TIP-Methode mit den Untermethoden "P2O5-1" und "P2O5-2"

- Elektrode:** komb. pH-Glaselektrode 6.0232.100 an Messeingang 1.
- zusätzliche Geräte:** 794 Dosimat über Remote-Leitung an 794 Basic Titrino anschliessen.
- Titriermittel:** $c(\text{NaOH}) = 1.0 \text{ mol/L}$.
- Reagenzien:** $c(\text{HCl}) = 1.0 \text{ mol/L}$
Natriumoxalat sat.
- Probe:** Genau 10 mL Flüssigdünger werden in ein Titriergefäss pipettiert. Mit 5 mL $c(\text{HCl}) = 1.0 \text{ mol/L}$ versetzt und mit 40 mL destilliertem Wasser verdünnt.
Der Dosimat wird mit der Natriumoxalat-Lösung gefüllt und auf ein Dosiervolumen von 15 mL eingestellt.
- Ablauf:** **P2O5Fert** wird gestartet und das Unterprogramm **P2O5-1** titriert bis zum Dihydrogenphosphat und bestimmt den Überschuss an zugegebenem Titriermittel. Ein Aktivierpuls startet den Dosimaten, die Natriumoxalat-Lösung wird hinzudosiert und nach einer Wartezeit von 30 s wird durch **P2O5-2** das Dihydrogenphosphat titriert. Die Berechnung des P_2O_5 -Gehalts erfolgt in **P2O5Fert**.
- Literatur:** Metrohm Application Bulletin Nr. 240.

```
'pa
794 Titrino          01102   794.0010
Datum 2002-01-03   Zeit 14:19    0
DET pH             P205-1
parameters
>Titrationsparameter
  Messpkt.dichte      4
  Min.Inkrement      10.0 µl
  Titr.Geschw.       max. ml/min
  Messw.Drift        50 mV/min
  Wartezeit          26 s
  Start V:           aus
  Pause              0 s
  Messeingang:       1
  Temperatur          25.0 °C
>Abbruchbedingungen
  Stopp V:           abs.
  Stopp V            99.99 ml
  Stopp pH           aus
  Stopp EP           1
  Füllgeschw.       max. ml/min
>Statistik
  Status:           aus
>Auswertung
  EP-Kriterium       5
  EP-Anerk:         alle
  Fix-EP1 bei pH    aus
  pK/HNP:           aus
>Vorwahl
  Ident.abfragen:   aus
  Einmass abfr.:   aus
  Aktivierpuls:     aus
  .....
```

P2O5-1 Titration des ersten Äquivalenzpunktes von H_3PO_4 .

```
'de
794 Titrimo           01102  794.0010
Datum 2002-01-03    Zeit 14:19
DET pH              P205-1
def
>Formel
  excess=C41-EP1
  RS1 Text           excess
  RS1 Nachkommastellen 3
  RS1 Einheit:      ml
>Siloberechnungen
  Vergleichs-Id:    aus
>Common Variable
>Report
>Mittelwert
  MN1=RS1
>Temporäre Variable
  C70=RS1
  -----
```

- Der Überschuss an zugegebenem Titriermittel wird bestimmt.

- Übergabe des bestimmten Titriermittelüberschusses als Temporäre Variable an **P205Fert**.

```
'pa
794 Titrimo           01102  794.0010
Datum 2002-01-03    Zeit 14:20      0
DET pH              P205-2
parameters
>Titrationsparameter
  Messpkt.dichte    4
  Min.Inkrement     10.0 µl
  Titr.Geschw.      max. ml/min
  Messw.Drift       50 mV/min
  Wartezeit         26 s
  Start V:          aus
  Pause             0 s
  Messeingang:      1
  Temperatur         25.0 °C
>Abbruchbedingungen
  Stopp V:          abs.
  Stopp V           99.99 ml
  Stopp pH          aus
  Stopp EP          1
  Füllgeschw.      max. ml/min
>Statistik
  Status:          aus
>Auswertung
  EP-Kriterium      5
  EP-Anerk:         Fenster
  u.Grenze 1 pH    7
  o.Grenze 1 pH    9
  u.Grenze 2 pH    aus
  Fix-EP1 bei pH   aus
  pK/HNP:          aus
>Vorwahl
  Ident.abfragen:   aus
  Einmass abfr.:   aus
  Aktivierpuls:    aus
  -----
```

P205-2 Titration des Dihydrogenphosphats.

```
'de
794 Titrimo           01102  794.0010
Datum 2002-01-03    Zeit 14:20
DET pH              P205-2
def
>Formel
>Siloberechnungen
  Vergleichs-Id:    aus
>Common Variable
>Report
>Mittelwert
  MN1=RS1
>Temporäre Variable
  C71=EP1
```

- Übergabe des bestimmten Endpunktes als Temporäre Variable an **P205Fert**.

```
'pa
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-03    Zeit 14:22    0
TIP                  P205Fert
parameters
>Ablauf
  1.Methode:         P205-1
  2.Leitungs L6:     Puls
  3.Pause           30 s
  4.Methode:         P205-2
>Statistik
  Status:           ein
  Mittelwert        n= 3
  Res.Tab:          Original
>Vorwahl
  Ident.abfragen:   aus
  Einmass abfr.:   aus
  Messgrösse:       aus
  Temperatur        25.0 °C
  -----

'fm
794 Titrino          01102  794.0010
Datum 2002-01-15    Zeit 14:22    0
TIP                  P205Fert
>Berechnungen
P205=(C70+C71)*C01*C02/C00;2;%
C00=                 10
C01=                 1
C02=                 7.1
C70=                 1.031
C71=                 10.614
  -----
```

P205Fert TIP-Ablauf

- Start **P205-1**
- Aktivierung des Dosimaten
- Reaktionszeit
- Start **P205-2**

- P_2O_5 -Gehalt in %
- Probeneinmass
- Konzentration des Titriermittels
- Äquivalentgewicht von P_2O_5 in g/mol
- Überschuss Titriermittel der 1. Titration in mL
- Volumen Titriermittel der 2. Titration in mL

6.4 Validierung / GLP

GLP (Good Laboratory Practice) verlangt eine periodische Validierung der analytischen Geräte. Die Geräte werden auf ihre Reproduzierbarkeit und Richtigkeit anhand von Standardarbeitsanweisungen überprüft.

Einen Anhaltspunkt für die Standardarbeitsanweisung (SOP, Standard Operating Procedure) gibt folgendes Metrohm Application Bulletin:
Nr. 252: Validierung von Metrohm-Titriergeräten (potentiometrisch) gemäss GLP/ISO 9001.

Wenden Sie sich an Ihre Metrohm-Vertretung, um Unterstützung bei der Validierung Ihres Titrinos zu erhalten. Dort können Sie auch eine Validierungs-Dokumentation beziehen, die Ihnen bei der Durchführung der Installations-Qualifizierung (Installation Qualification IQ) und der Betriebs-Qualifizierung (Operational Qualification OQ) Hilfestellung bietet.

6.5 Gewährleistung und Konformität

6.5.1 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 sind 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 dieser 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 nicht leitende Schutzverpackung.)

Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Vorschriften entstehen, lehnt die Firma Metrohm eine Gewährleistungspflicht ab.

6.5.2 EU Konformitätserklärung



EU Konformitätserklärung

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

794 Basic Titrino

den Anforderungen der EG-Richtlinien 89/336/EWG und 73/23/EWG entspricht.

Erfüllte Spezifikationen:

- EN 50081 Elektromagnetische Verträglichkeit —
Fachgrundnorm Störaussendung
- EN 50082 Elektromagnetische Verträglichkeit —
Fachgrundnorm Störfestigkeit
- EN 61010 Sicherheitsanforderungen für Labor-, Mess- und Regelaus-
rüstungen

Beschreibung des Geräts:

Universeller Titrator, die Titrationsabläufe sind weitgehend frei definierbar und Methoden können im internen Speicher abgelegt werden.

Herisau, 30. Oktober 2001



Dr. J. Frank

Ch. Buchmann

Leiter Entwicklung

Leiter Produktion und
Beauftragter Qualitätssicherung

6.5.3 Zertifikat für Konformität und Systemvalidierung

Certificate of Conformity and System Validation

This is to certify the conformity to the standard specifications for electrical appliances and accessories, as well as to the standard specifications for security and to system validation issued by the manufacturing company.

Name of commodity:	794 Basic Titrino
System software:	Stored in ROMs
Name of manufacturer:	Metrohm Ltd., Herisau, Switzerland

This Metrohm instrument has been built and has undergone final type testing according to the standards:

Electromagnetic compatibility: Emission
EN50081-1, EN50081-2, EN55022 (class B)

Electromagnetic compatibility: Immunity
EN50082-1, IEC61000-6-2, Namur, IEC61000-4-2, IEC61000-4-3,
IEC61000-4-5, IEC61000-4-6, IEC61000-4-11

Safety specifications
IEC61010-1, EN61010-1

It has also been certified by the Swiss Electrotechnical Association (SEV), which is member of the International Certification Body (CB/IEC).

The technical specifications are documented in the instruction manual.

The system software, stored in Read Only Memories (ROMs) has been validated in connection with standard operating procedures in respect to functionality and performance. The features of the system software are documented in the instruction manual.

Metrohm Ltd. is holder of the SQS-certificate of the quality system ISO 9001 for quality assurance in design/development, production, installation and servicing.

Herisau, October 30, 2001



Dr. J. Frank

Ch. Buchmann

Development Manager

Production and
Quality Assurance Manager

6.6 Lieferumfang und Bestellbezeichnungen

794 Basic Titrino2.794.0010

inklusive folgendem Zubehör:

1 Titrino	1.794.0010
1 Tastatur zu 794 Basic Titrino	6.2132.080
1 Schlüssel für Wechseleinheiten	6.2739.010
1 Netzkabel mit Kabelsteckdose Typ CEE(22), V Kabelstecker nach Kundenangabe	
Typ SEV 12 (Schweiz...)	6.2122.020
Typ CEE(7), VII (Deutschland...)	6.2122.040
Typ NEMA/ASA (USA...)	6.2122.070
1 Vesuv 3.0 light, PC-Programm für Datenerfassung und Methodensicherung für 2 Geräte	6.6008.500
1 Gebrauchsanweisung für 794 Basic Titrino	8.794.1001
1 Schnellübersicht für 794 Basic Titrino	8.794.1011

Optionen

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

Dosierer

Hilfsdosierer

765 Dosimat	2.765.0010
776 Dosimat	2.776.0010
Kabel Titrino (Aktivierpuls) — 765 oder 776 Dosimat	6.2139.000

Wechseleinheiten

V = 1 mL,	6.3026.110
V = 5 mL,	6.3026.150
V = 10 mL,	6.3026.210
V = 20 mL,	6.3026.220
V = 50 mL,	6.3026.250

Rührer und Titrierstände

728 Magnetrührer	2.728.0040
727 Ti-Stand zum Spülen und für die Zugabe von Lösemittel	2.727.0010
802 Stabrührer	2.802.0010
727 Ti-Stand mit eingebautem Magnetrührer	2.727.0100

Titrierausrüstung

Titriergefäß, Volumen	
1... 50 mL	6.1415.110
5... 70 mL	6.1415.150
10... 90 mL, Haltering 6.2036.000 separat bestellen	6.1415.210
20... 90 mL	6.1415.220
50... 150 mL	6.1415.250
70... 200 mL	6.1415.310
Thermostatisierbares Titriergefäß, Volumen	
1... 50 mL	6.1418.110
5... 70 mL	6.1418.150
20... 90 mL	6.1418.220
50... 150 mL	6.1418.250
Titriergefäß-Oberteil (5 Öffnungen)	6.1414.010
Magnetrührstäbchen, Länge	
12 mm.....	6.1903.010
16 mm.....	6.1903.020
25 mm.....	6.1903.030
Elektrodenhalter	6.2021.020

Elektroden und Zubehör

komb. pH Glas-Elektrode mit Schliff, ohne Kabel	6.0233.100
komb. pH Glas-Elektrode, ohne Kabel	6.0232.100
komb. Mikro-pH Glas-Elektrode, ohne Kabel	6.0234.100
komb. pH Glas-Elektrode mit eingebautem T-Sensor, mit Schliff	6.0238.000
T-Adapter für den Anschluss <u>einer</u> Elektrode an 2 Titrinos	6.2103.100
T-Sensor (Pt1000) mit Schliff, ohne Kabel	6.1110.100
Elektrodenkabel, 1m	6.2104.020
Kabel für T-Sensor	6.2104.080
Schliffhülse für Elektroden ohne Schliff.....	6.1236.040

Drucker

Custom-Drucker DP40-S4N	2.140.0200
Kabel Titrino — Custom DP40-S4N (25/9 Pol)	6.2125.130
Kabel Titrino — Seiko DPU-414	6.2125.130
Kabel Titrino — EPSON-Drucker LX300+ (25/25 Pol)	6.2125.050
Kabel Titrino — HP Desk Jet (serielles Interface) (25/25 Pol)	6.2125.050
Kabel Titrino — HP Desk/Laser Jet (Parallel-IF)	2.145.0330
Für den Anschluss von Drucker/Waage am gleichen COM	6.2125.030

Waagen

Kabel Sartorius-Waagen MP8, MC1 (9/25 Pol)	6.2125.070
Kabel Shimadzu-Waagen BX, BW.....	6.2125.080
Ohaus Voyager, Explorer, Analytical Plus	Kabel von Ohaus
Mettler AB, AG-Waagen (Interface LC-RS25).....	Kabel im Waagen-Lieferumfang
Mettler AT Waagen	6.2146.020
Mettler AM, PM-Waagen.....	6.2146.020+Zubehör von Mettler
Mettler Waagen mit Schnittstelle 016	Kabel von Mettler
Mettler-Waagen mit Schnittstelle 011 oder 012.....	6.2125.020
Mettler PG, AB-S, AX, MX, UMX Waagen.....	6.2134.120+6.2125.170
AND-Waagen (mit RS232-Schnittstelle OP-03)	6.2125.020
Precisa Waagen	6.2125.080
Für den Anschluss von Drucker/Waage am gleichen COM.....	6.2125.030

Rechneranschluss, Kontrolle via RS232 C-Schnittstelle

Kabel Titrino — PC (25/25 Pol).....	6.2125.060
Kabel Titrino — PC (25/9 Pol).....	6.2125.060+6.2125.010
RS232 C Verlängerungskabel (25/25 Pol)	6.2125.020
Vesuv 3.0, PC-Programm für Datenerfassung und Methodensicherung für bis zu 64 Geräte.....	6.6008.200

Probenwechsler

Probenwechsler 730 mit 1 Turm, 1 Pumpe und 1 Ventil	2.730.0010
Probenwechsler 730 mit 1 Turm, 2 Pumpen und 2 Ventilen	2.730.0020
Probenwechsler 730 mit 2 Türmen, 2 Pumpen und 2 Ventilen	2.730.0110
Probenwechsler 730 mit 2 Türmen, 4 Pumpen und 4 Ventilen	2.730.0120
Probenwechsler 760 mit 1 Turm.....	2.760.0010
Kabel Titrino — Probenwechsler 730, 760	6.2141.020
Kabel 2x Titrino — Probenwechsler 730, 760	6.2141.030
Kabel Titrino — Probenwechsler 730, 760+Dosimat 665, 725, 765, 776.....	6.2141.040
Kabel Titrino — Probenwechsler 730, 760+ 2x Dosimat 665, 725, 765, 776	6.2141.050
Kabel Titrino — Control Unit 664 zu Probenwechsler 673/674	3.980.3560

Index

Tasten sind mit < > markiert, **Anzeigetexte** sind fett dargestellt, und Seitenzahlen im grünen Teil sind kursiv *gedruckt*.

A

Abbruchbedingungen	28, 39
Abfragen.....	7
Ablauf	
CAL.....	49
DET.....	31
MET	31
SET	41
TIP	64
Abschaltkriterium	43
Abschaltzeit	36
Aktivierpuls	30, 40, 46, 47
Alle löschen	72
Analogausgang	
Auflösung	153
prüfen	140
Schreiberanschluss	153
Anschluss	
Drucker.....	150
Elektroden	155
Probenwechsler	152
Rechner.....	154
Rührer.....	149
Schreiber	153
Ti-Stand.....	149
Waage	151
Anwendermethoden.....	66, 165ff
Anzeige sperren	121
Anzeigenkontrast	3
Aufstellen.....	149ff
Ausserhalb	133
Auswertung	29, 32ff
Automatische Reports	58
Autostart	23
B	
Baud Rate:	23
Baum	85ff
Bedienungselemente	2
Bedienungslehrgang.....	9ff
Beispiele.....	11ff, 165ff
Berechnungen.....	52
Bestellbezeichnungen.....	187ff
Blank.....	167
Br-Index.....	171
Buchstabeneingabe.....	8
C	
CAL.....	47

Ca-Mg	173
CE-Zeichen	185
Chloride.....	168
Common Variable	24, 57
Common Variable	57
Computer anschliessen.....	154

D

Data Bit:	23
Daten	
-ausgabe.....	60
-eingabe.....	7, 8
-übertragung (RS232).....	77ff
Datenzirkulation:	72
Datum	23
DET	26ff
Dialog	23
Dialogsprache	23
Diazo	170
Differenzpotentiometrie.....	155
Division durch Null	133
Dos.Geschw.	26, 37
Drift.....	31, 45
Driftanzeige:	40
Drucken.....	60ff
Drucker	
Anschluss	150
Probleme	131
Wahl	22

E

EDTA-NTA.....	174
Einheit	
Einmass	69
Resultat	52
Einmass	69
Einmass abfr.:	30, 46
Einmass-Einheit:	69
Einwaage	69, 70
Elektr.Id	47, 68
Elektrode anschliessen.....	155
Elektrode prüfen	133
Elektrodentest:	26, 37, 45
Empfangsfehler.....	135
Endvolumen	53
EP-	
Auswertung.....	32ff
Fenster	34
Kriterium.....	32
Titration	36ff

EP bei...	36
EP fehlt	133
EP-Anerk:	29
EP-Kriterium	29, 32, 33
Erdung	5
Errormeldungen	82, 133ff
EXX	135ff
F	
Fabrikationsnummer	5
Faktor	26, 28, 37
Falsche Probe	133
Fehlermeldungen	133ff
Fernsteuerbefehle	
Detailbeschreibung	102ff
Übersicht	85
Fernsteuerung	
via "Remote"	161ff
via RS232	77ff
Fix EP fehlt	133
Fix-EP	29
Form.Det.	177
Form.Pre	177
Formel	52
Formeleingabe	52
FormolNo	177
Füllgeschw.	28, 39
Füllgeschwindigkeit	
nach dem manuellen Dosieren	3
nach der Bestimmung	28
G	
Garantie	184
Gerätebez.	23
Gerätenummer	5
Gewährleistung	184
Gleicher Puffer	133
GLP	183
Grafik	
drucken	60
H	
Handshake	125
Handshake:	23
Hardware-Handshake	127
Helligkeit der Anzeige	3
HNP	35
I	
I(pol)	26, 37, 45
I/O-Leitungen	161f
Id#1 oder C21	69
Ident.abfragen:	30, 40, 46
Identifikation	69
abfragen	30, 40
Info	63
Initialisieren des RAM	147
Inputs	161

ISO	186
K	
Kabel	188f
Kal.Datum	68
Kal.Temp.	47
Kalibrierablauf	49
Kalibrierparameter	47
Kein...	133f
Konditionieren:	40
Konfiguration	22
Konformität	184
Kontrast der Anzeige	3
Kontrolle via RS:	23
Kurve	
drucken	60
Kurve:	22
L	
LED's	3
Lehrgang	9ff
Leitung LX	63
Lieferumfang	187
löschen n	55
Löschen von	
Common Variablen	57
Formeln	52
Methoden	66
Silozeilen	71
Statistikwerten	55
Text	8
M	
Manuelle Bedienung	6ff
Manueller Abbruch	134
Max.Rate	36
MEAS	45
Mehr als 9 EP's	134
Messeingang:	26, 37, 45, 47
Messgrösse	24
Messparameter	45
Messpkt.dichte	26, 32
Messpunktliste drucken	60
Messw.Drift	26, 45, 47
MET	26ff
Metals	175
Methode	63
Methode laden, löschen, speichern	66
Methodenname	66
Methodenspeicher	66
Min.Inkrement	26, 32
Min.Rate	36
Mittelwert	55
berechnen	55
Resultat löschen	55
Silo	74
Mittelwert n	29, 39, 55
Mode	

CAL.....	47
DET.....	26
MEAS	45
MET	26
SET	36
TIP	50, 62
Modewahl.....	24
N	
Nachkommastellen	52
Netz	5
Nichtwässrige Titration.....	155
No. EP stimmt nicht	134
O	
o. Grenze	29
Objektbaum	85ff
Outputs.....	161
P	
P2O5-1	180
P2O5-2	180
P2O5Fert.....	180
Parameter	
CAL.....	47
DET.....	26
MEAS	45
MET	26
SET	36
TIP	50, 62
Parität:	23
Pause	26, 37, 63
Peripheriegeräte	22
Perox.No.....	176
pH (as)	68
pK.....	35
pK/HNP	29
Probenidentifikation	69
abfragen.....	30
Probennummer	23
Probenwechsler	152
Probenwechsler:	47
Probleme	
Drucker.....	131
nichtwässrige Titration	155
SET Titration.....	44
Programm	23
Puffer 1 pH	47
R	
RAM initialisieren	147
Rechenformel.....	52
Rechengrößen	
CXX	53
Rechner anschliessen.....	154
Regelbereich	36
Regeln für die Steuerung via RS232.....	77ff
Regelparameter	42ff
Remoteleitungen.....	163
Report	
ausgeben.....	58
drucken.....	59, 60
reproduzieren.....	60
wählen.....	58, 60
Report:	58
Res.Tab:	29, 39, 55
Resultat	
berechnen.....	52
löschen	55
Report	58
speichern	73
Text	52
Resultate speichern aus	134
RS?	52
RS1	
Einheit:	52
Text	52
RS1 Nachkommastellen	52
RS232 Schnittstelle	
konfigurieren	23
RS232-Schnittstelle	
Eigenschaften.....	125ff
Steckerbelegung	129
Rühreranschluss	149
S	
Sapon.No.....	172
Schreiber anschliessen	153
Sendefehler.....	135
Senden an	22
Seriennummer	5
SET.....	36ff
SET1	36
Silo editieren	71
Silo ganz löschen	72
Silo leer	134
Silo voll	134
Silo Zeilen löschen	71
Siloberechnungen	73, 74
Siloreport.....	60, 74
Silospeicher	70ff
Silozeile	71
smp1 data	69
Software-Handshake	125
Speichern von	
Methoden.....	66
Sperren	
der Anzeige.....	121
der Tastatur.....	121
Start V	26
Start V:	37
Startverzögerung	23
Startvolumen	26, 37
Statistik	29, 39, 46, 48, 50, 55
Statistikberechnungen	55

Statistikwerte		TIP	50ff, 62
Report	60	TIP beendet	134
Resultate löschen	55	2.TIP Aufruf	134
Silo	74	Titrgeschw.	26
Steckerbelegung		Titrgeschw. Richtung:	37
Buchse Remote	161f	Titrationenablauf	
RS232	129	DET	31
Steilh.	68	MET	31
Stop Bit:	23	SET	41
Stopp Drift	36	TIP	64
Stopp EP	28	Titrationenkurve drucken	60
Stopp pH	28	Titrationenparameter	26, 37
Stopp V	28	Titrationenparameter	
Stopp V:	39	DET	26
Stopp...erreicht	134	MET	26
Stoppkrit:	36	SET	37
Stoppkriterium	28, 36	Titriergefäß aufstellen	157
Stoppzeit	36	Titriermodi	25
Störungen	82, 133ff	U	
system error 3	134	U(pol)	26, 37, 45
T		u.Grenze	29
TAN-TBN	169	Ü	
Tastatur sperren	121	Überber.	135
Taste		Überlauf Messpunktliste	135
<CAL DATA>	6, 68	U	
<C-FMLA>	6, 54	ungültig	135
<CLEAR>	6	Untermethoden in TIP	65
<CONFIG>	6, 22	V	
<DEF>	6, 52	V Inkrement	26, 33
<DOS>	3	Validierung	183
<ENTER>	6	Verbindungskabel	188f
<MEAS/HOLD>	6	Verschiedenes	23
<MODE>	6, 24	Vorwahl	30, 40, 46, 50
<PARAM>	6, 26	W	
<PRINT>	6, 60	Waagenanschluss	151
<QUIT>	6	Waagentyp	22
<REPORT>	58	Waagenwahl	22
<REPORTS>	6	Wartezeit	26, 31, 45, 47
<SELECT>	6	Wechseleinheit	3, 187
<SILO>	6, 70	Wechseleinheit prüfen	135
<SMPL DATA>	6, 69	Werte eingeben	7, 8
<START>	3, 6	X	
<STATISTICS>	6, 56	XXX Bytes fehlen	133
<STOP>	3, 6	Z	
<USER METH>	6, 66	Zeile löschen n	71
Tastenfeld	6	Zeit	23
Technische Daten	158	Zertifikate	185f
Temp	68	Zubehör	187ff
Temp.Sensor prüfen	134		
Temperatur	26, 37, 45		
Temporäre Variable	65		
Texteingabe	8		