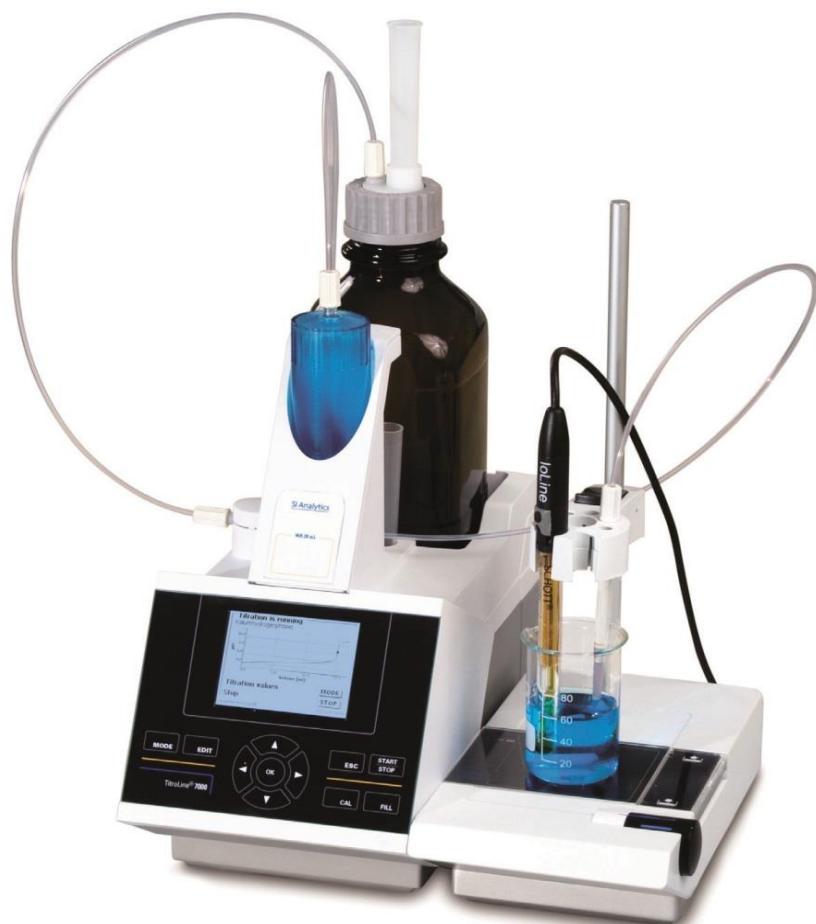


GEBRAUCHSANLEITUNG
Originalversion
OPERATING MANUAL



TitroLine® 7800

TITRATOR

SI Analytics
a xylem brand

Wichtige Hinweise:

Die Gebrauchsanleitung ist Bestandteil des Gerätes. Vor der ersten Inbetriebnahme bitte sorgfältig lesen, beachten und anschließend aufbewahren. Aus Sicherheitsgründen darf das Gerät ausschließlich für die beschriebenen Zwecke eingesetzt werden. Bitte beachten Sie auch die Gebrauchsanleitungen für eventuell anzuschließende Geräte.

Alle in dieser Gebrauchsanleitung enthaltenen Angaben sind zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Daten. Es können jedoch von SI Analytics GmbH sowohl aus technischen und kaufmännischen Gründen, als auch aus der Notwendigkeit heraus, gesetzliche Bestimmungen der verschiedenen Länder zu berücksichtigen, Ergänzungen an dem Gerät vorgenommen werden, ohne dass die beschriebenen Eigenschaften beeinflusst werden.

Operating Manual Page 113 ... 224

Important notes:

The operating manual is part of the product. Before initial operation of the unit, please carefully read and observe the operating instructions and keep it. For safety reasons the unit may only be used for the purposes described in these present operating instructions. Please also observe the operating instructions for the units to be connected

All specifications in this instruction manual are guidance values which are valid at the time of printing. However, for technical or commercial reasons or in the necessity to comply with the statutory stipulations of various countries, SI Analytics GmbH may perform additions to the unit without changing the described properties.

Mode d'emploi.....

Instructions importantes:

Le manuel d'utilisation fait partie du produit. Prière de lire et d'observer attentivement le mode d'emploi avant la première mise en marche de l'appareil, et de le conserver. Pour des raisons de sécurité, l'appareil ne pourra être utilisé que pour les usages décrits dans ce présent mode d'emploi. Nous vous prions de respecter également les modes d'emploi pour les appareils à connecter.

Toutes les indications comprises dans ce mode d'emploi sont données à titre indicatif au moment de l'impression. Pour des raisons techniques et/ou commerciales ainsi qu'en raison des dispositions légales existantes dans les différents pays, SI Analytics GmbH se réserve le droit d'effectuer des suppléments concernant l'appareil pour séries de dilution qui n'influencent pas les caractéristiques décrits.

Manual de instrucciones.....

Instrucciones importantes:

El manual de instrucciones forma parte de producto. Antes de la operación inicial de aparato, lea atentamente y observe las instrucciones de operaciones y guárdelas. Por razones de seguridad, el aparato sólo debe ser empleado para los objetivos descritos en este manual de instrucciones. Por favor, observe las instrucciones de operación para las unidades a conectar.

Todas las especificaciones en este manual de instrucciones son datos orientativos que son válidos en el momento de la impresión. No obstante, por motivos técnicos o comerciales, o por la necesidad de respetar las normas legales existentes en los diferentes países, SI Analytics GmbH puede efectuar modificaciones del aparato sin cambiar las características descritas.

1	Eigenschaften des Titrators TitroLine® 7800.....	5
1.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
1.2	Technische Eigenschaften	6
1.2.1	Titration TitroLine® 7800	6
1.2.2	Titrationstand TM 235 KF.....	9
1.3	Warn- und Sicherheitshinweise.....	10
2	Aufstellen und Inbetriebnahme	11
2.1	Auspacken und Aufstellen des Titrationsgerätes	11
2.2	Rückwand des Titrators TitroLine® 7800.....	12
2.3	Anschluss und Montage des Titrators und des Magnetrührers TM 235	13
2.4	Montage des Stativfuß Z 300 (Option)	13
2.5	Einstellen der Landessprache	14
2.6	Aufbau und Anschluss des TM 235 KF Titrierstands mit Titrationsgefäß.	15
2.7	Wechselaufsatz (WA).....	18
2.7.1	Montage des Wechselaufsatzes	18
2.7.2	Aufsetzen und Austauschen eines Wechselaufsatzes	19
2.7.3	Programmierung der Titratoreinheit	20
2.7.4	Erstbefüllen bzw. Spülen des kompletten Wechselaufsatzes	22
2.8	KF: Lösungsmittel in das Titriergefäß füllen.....	24
2.9	Austausch des Glaszylinders und des PTFE-Kolbens.....	24
2.10	Kombination mit Zubehör und weiteren Geräten	26
2.10.1	Anschluss eines Druckers	26
2.10.2	Anschluss eines USB-Gerätes (Handtaster, Tastatur, Speichergerät, HUB)	26
2.10.3	Anschluss von Analysenwaagen.....	26
2.10.4	Anschluss von SI Analytics ID Elektroden an TitroLine® 7800	26
2.10.5	Anschluss von SI Analytics IDS®-Elektroden an TitroLine® 7800	26
3	Das Arbeiten mit dem Titrator TitroLine® 7800	28
3.1	Fronttastatur	28
3.2	Anzeige	28
3.3	Handtaster	29
3.4	Externe PC Tastatur	29
3.5	Menüstruktur	30
3.6	Hauptmenü.....	32
3.6.1	Automatische Titration.....	32
3.6.2	Kalibrierung (CAL-Menü)	34
3.6.3	Manuelle Titration.....	38
3.6.4	KF Titration.....	40
3.6.5	Dosierung	43
3.6.6	Lösungen ansetzen	46
4	Methodenparameter der potentiometrischen Titration.....	47
4.1	Methode editieren und neue Methode	47
4.2	Standardmethoden.....	48
4.3	Methode kopieren.....	48
4.4	Methode löschen	49
4.5	Methode drucken.....	49
4.6	Methodenparameter ändern.....	50
4.6.1	Methodentyp.....	50
4.6.2	Titrimationsmodus.....	50
4.6.3	Ergebnis	53
4.6.4	Titrimationsparameter	64
4.6.5	Titrimationsparameter Endpunkttitration und Dead Stopp Titration.....	72
4.6.6	Titrimationsparameter pH-Stat-Titration.....	73
4.6.7	Dosierparameter.....	76
4.6.8	Probenbezeichnung	77
4.6.9	Dokumentation	78
4.7	Methodenparameter der KF-Titration.....	79
4.7.1	Standardmethoden KF	79
4.7.2	KF Titrimationsparameter.....	82
4.8	Messmethode.....	87

5	Systemeinstellungen	91
5.1	Kalibrationseinstellungen	91
5.2	Reagenzien - Wechselaufsatz	93
5.3	Elektrodenmenü	95
5.4	RS232 Einstellungen	97
5.5	Datum und Uhrzeit	99
5.6	Passwort	100
5.7	RESET	100
5.8	Drucker	100
5.9	Geräteinformationen	101
5.10	Systemtöne	101
5.11	Software Update	102
6	Datenkommunikation über die RS-232- und USB-B- Schnittstelle	104
6.1	Allgemeines	104
6.2	Verkettung mehrerer Geräte - „Daisy Chain Konzept“	104
6.3	Befehlsliste für RS-Kommunikation	104
7	Anschluss von Analysenwaage und Drucker	106
7.1	Anschluss von Analysenwaagen	106
7.2	Waagedateneditor	107
7.3	Drucker	108
7.4	Anschluss Probenwechsler	108
7.4.1	Anschluss Probenwechsler TW alpha plus	108
7.4.2	Anschluss Probenwechsler TW 7400	109
7.5	Verwendung Software TitriSoft	109
7.5.1	Allgemein	109
7.5.2	TitriSoft 3.1 oder höher	109
8	Wartung und Pflege des Titrators TitroLine® 7800	110
9	Garantieerklärung	111
10	Lagerung und Transport	111
11	Recycling und Entsorgung	111
12	Index	112

Hinweise zur Gebrauchsanleitung

Die vorliegende Gebrauchsanleitung soll Ihnen den bestimmungsgemäßen und sicheren Umgang mit dem Produkt ermöglichen. Für eine größtmögliche Sicherheit beachten Sie unbedingt die gegebenen Sicherheits- und Warnhinweise in der Gebrauchsanleitung!

Das verwendete Piktogramm  hat folgende Bedeutung:

- Warnung vor einer allgemeinen Gefahr.
- Bei Nichtbeachtung sind (können) Personen- oder Sachschäden die Folge (sein).

 gibt wichtige Informationen und Hinweise für den Gerätegebrauch.

 verweist auf einen anderen Abschnitt der Gebrauchsanleitung.

Aktualität bei Drucklegung

Fortschrittliche Technik und das hohe Qualitätsniveau unserer Produkte werden durch eine ständige Weiterentwicklung gewährleistet. Daraus können sich evtl. Abweichungen zwischen dieser Betriebsanleitung und Ihrem Produkt ergeben.

Eine möglicherweise aktuellere Version dieser Gebrauchsanleitung finden Sie auf unserer Webseite unter www.si-analytics.com. Die deutsche Fassung ist die Originalversion und in allen technischen Daten bindend.

Copyright

© 2016, SI Analytics GmbH. Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung.
Printed in Germany.

1 Eigenschaften des Titrators TitroLine® 7800

1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der TitroLine® 7800 ist ein kombinierter potentiometrischer-/volumetrischer-/KF- Titrator und für folgende Anwendungen geeignet:

pH-,
mV-,
LF
µA-,
volumetrische KF-
und Dead-stop-

Titrationen mit jeweils bis zu 50 speicherbaren Methoden.

Beispiele für die Einsatzmöglichkeiten des Titrators TitroLine® 7800 sind:

- Säure- und Base-Bestimmung in wässrigen Lösungen wie p- und m-Wert, Titration starker oder schwacher Säuren und Basen
- Redox-Titrationen, z. B. Jodometrie, Manganometrie, Chromatometrie und CSB-Bestimmungen
- andere mV-Titrationen wie z. B. Chlorid
- Titrationen mit ionensensitiven Elektroden, z. B. Calcium-, Fluorid-, Kupfer-, Blei-Ionen
- Kennzahlen, wie OH-Zahl, Jodzahl oder Verseifungszahl.
- Auslesen und Abspeichern der Kalibrierdaten von SI Analytics ID Elektroden.
- Titrationen auf zwei Wendepunkte wie z.B. die Titration von Calcium und Magnesium
- pH-Stat-Titrationen
- Nichtwässrige potentiometrische Titrationen wie TAN und TBN
- Vordosieren mit einer angeschlossenen Kolbenbürette
- Anschluss und Verwendung eines Probenwechslers TW alpha plus/TW 7400
- KF-Titrationen mit 1-Komponentenreagenz
- KF-Titrationen mit 2-Komponentenreagenz
- Dead-stop-Titrationen wie z.B. die Bestimmung der Bromzahl oder der schwefeligen Säure.
- Anschluss von intelligenten digitalen Sensoren (IDS) wie z.B. pH oder LF-Elektroden an dem 2. digitalen Messeingang.
- Aufnahme von zwei Messparameter gleichzeitig.
- Kompatibilität mit TitriSoft ab Version 3.15

Diese Methoden sind nur Beispiele; viele weitere Einsatzgebiete finden sich in der Lebensmitteltechnologie, Fotofinishing, Umwelt, Qualitätskontrolle und Prozessüberwachung.

Darüber hinaus enthält der TitroLine® 7800 auch die Funktionalitäten der Kolbenbürette TITRONIC® 500:

- Manuelle Titrationen mit oder ohne Berechnung des Ergebnisses
- Dosierungen
- Lösungen ansetzen

Bei jeder Methode sind unterschiedliche Dosier- und Füllgeschwindigkeiten einstellbar.

Einsetzbare Lösungen sind:

Praktisch sind alle Flüssigkeiten und Lösungen mit einer Viskosität $\leq 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ wie z.B. konzentrierte Schwefelsäure zu verwenden.



Chemikalien die Glas, PTFE oder FEP angreifen oder explosiv sind wie z.B. Flusssäure, Natriumazid, Brom dürfen nicht eingesetzt werden! Suspensionen mit hohem Feststoffgehalt können das Dosiersystem verstopfen oder beschädigen.



Allgemein gilt:

Es sind die jeweiligen gültigen Sicherheitsrichtlinien im Umgang mit Chemikalien unbedingt zu beachten. Dies gilt insbesondere für brennbare und / oder ätzende Flüssigkeiten.

1.2 Technische Eigenschaften

1.2.1 Titrator TitroLine® 7800

(Stand 26.01.2016)

CE Zeichen:



EMV - Verträglichkeit nach der Richtlinie 2004/108/EG des Rates;
angewandte harmonisierte Norm: EN 61326/1:2006.
Niederspannungsrichtlinie nach der Richtlinie 2006/95/EG des
Rates, angewandte harmonisierte Norm: EN 61 010, Teil 1.

Ursprungsland:

Germany, Made in Germany

Folgende Lösemittel/ Titrierreagenzien dürfen eingesetzt werden:

- Alle gebräuchlichen Titrierlösungen.
- Als Lösemittel sind Wasser und alle nichtaggressiven anorganischen und organischen Flüssigkeiten möglich.
- Beim Umgang mit brennbaren Stoffen sind die Explosionsschutz - Richtlinien der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie zu beachten.
- Für Flüssigkeiten mit höherer Viskosität ($\geq 5 \text{ mm}^2/\text{s}$), niedrigem Siedepunkt oder Neigung zum Ausgasen, kann die Füll- und Dosiergeschwindigkeit angepasst werden.
- Flüssigkeiten mit einer Viskosität über $20 \text{ mm}^2/\text{s}$ können nicht dosiert werden.

Um die größtmögliche Genauigkeit der Messwerte sicher zu stellen, empfehlen wir den TitroLine® 7800 vor Beginn einer Titration eine angemessene Zeit „warmlaufen“ zu lassen.

Messeingang 1: (analog)

pH/mV-Eingang mit 24 Bit Messwertauflösung für hochgenaue Messungen.
Elektrodenbuchse nach DIN 19 262, bzw. zusätzlich mit BNC Einsatzbuchse (Z 860)
Referenzelektrode 1 x 4 mm Buchse4
Dämpfungsstufen des pH/mV Messsignals einstellbar
RFID Empfänger für SI Analytics ID Elektroden

		Messbereich	Überbereich	Auflösung der Anzeige	Genauigkeit* ohne Messfühler	Eingangswiderstand [Ω]
pH	pH	- 3,0 ... 18,00	- 3,1 ... 18,00	0,001	0,002 ± 1 Digit	$> 1 \cdot 10^{13}$
mV	U [mV]	- 2000 ... 2000	- 2020 ... 2020	0,1	0,10 ± 1 Digit	$> 1 \cdot 10^{13}$

- Messeingang: Temperaturmessfühler- Anschluss für Widerstandsthermometer
Pt 1000 und NTC 30 kOhm
Anschluss: 2 x 4 mm - Buchsen.

	Messbereich T [$^{\circ}\text{C}$]	Auflösung der Anzeige	Genauigkeit* ohne Messfühler
Pt 1000	- 75 ... 195	0,1	0,2 K ± 1 Digit
NTC 30	- 40 ... 0	0,1	1,0 K ± 1 Digit
	0 ... 125	0,1	0,3 K ± 1 Digit

- Messeingang: KF (Dead stopp) - Anschluss (μA) für Doppelplatinelektroden
Polarisationsspannung variabel einstellbar von 40 ... 220 mV.
Anschluss: 2 x 4 mm – Buchsen.

Messbereich I [μA]	Auflösung der Anzeige	Genauigkeit* ohne Messfühler
100	0,1	-5 /+ 3 $\mu\text{A} \pm 1$ Digit
50	0,1	+/- 3 $\mu\text{A} \pm 1$ Digit
10	0,1	+/- 1 $\mu\text{A} \pm 1$ Digit
5	0,1	+/- 0,2 $\mu\text{A} \pm 1$ Digit

*Zusätzlich ist die Messunsicherheit der Messfühler zu berücksichtigen.

Messeingang 2 (IDS®):

digitaler Messeingang für intelligente digitale Sensoren.

	Messbereich	Auflösung der Anzeige	Genauigkeit* ohne Messfühler
pH	sensorabhängig	0,001	sensorabhängig
mV	sensorabhängig	0,1	sensorabhängig
Temperatur °C	sensorabhängig	0,1	sensorabhängig
Leitfähigkeit	sensorabhängig	0,1	sensorabhängig

Anzeige: grafikfähiges 3,5 Zoll -1/4 VGA TFT Display mit 320x240 Bildpunkten.

Kalibrierung: automatisch mit bis zu 3 Pufferlösungen, Reihenfolge bei der Kalibrierung konfigurierbar, frei definierbare Puffer einstellbar.

Vorgegebene Pufferlösungen nach DIN 19 266 und NBS oder technische Puffer:
pH = 1,00; pH = 4,00; pH = 4,01; pH = 6,87; pH = 7,00; pH = 9,18; pH = 10,00

Anschlüsse:

- *Messeingang 1 (pH/mV):*
pH/mV-Eingang mit Elektrodenbuchse nach DIN 19 262/oder BNC
- *Messeingang µA:*
(Dead-Stopp-) Anschluss für Doppelplatinelektrode (Anschlussbuchsen: 2 x 4mm)
- *Messeingang Pt 1000:*
Temperaturmessfühler-Anschluss für Widerstandsthermometer Pt 1000
(Anschlussbuchsen: 2 x 4 mm)
- *Messeingang 2 (IDS®):*
Digitaler Eingang für Anschluss von IDS®-Sensoren (pH, mV, LF...)

Spannungsversorgung:

durch externes Steckernetzteil von 100 – 240 V, 50/60 Hz, Leistungsaufnahme 30 VA



Nur das Netzteil TZ 1853 (mit der Typbezeichnung: FW 7362M/12) verwenden.

RS-232-C-Schnittstellen:

galvanisch getrennt mittels Opto-Koppler, Daisy Chain Funktion möglich

Datenbits: einstellbar, 7 oder **8** Bit (Default Wert 8 Bit)
 Stopbit: einstellbar, **1** oder 2 Bit (Default Wert 1 Bit)
 Startbit: fest **1** Bit
 Parität: einstellbar: even / odd / **none**
 Baudrate: einstellbar: 1200, 2400, **4800**, 9600, 19200 (Default 4800 Baud)
 Adresse: einstellbar, (0 bis 15; Default Wert 1)
 RS-232-1 für Computer, Eingang Daisy Chain
 RS-232-2 Geräte von SI Analytics, Titrator TitroLine® 7800/TW alpha plus/TW 7400,
 - Kolbenbüretten TITRONIC IDS® 500, T 110 plus, T universal,
 - Waagen des Typs Mettler, Sartorius, Kern, Ohaus, (weitere auf Anfrage)
 - Ausgang Daisy-Chain

USB-Schnittstellen:

2 x USB-Typ-A und 1 x USB-Typ-B

USB –Typ B („Slave“) für Computeranschluss

USB –Typ A („Master“) für Anschluss von:

- USB-Tastatur
- USB-Drucker
- USB-Handtaster
- USB-Speichermedien wie z.B. USB-Stick
- USB-Hub

Ethernet-Schnittstelle:

für Anschluss an ein lokales Netzwerk (LAN)

*Zusätzlich ist die Messunsicherheit der Messfühler zu berücksichtigen.

Rührer/Pumpe: 12V DC out, 500 mA
Spannungsversorgung für Rührer TM 235 und KF Titrationstand TM 235 KF

Gehäuse:

Material: Polypropylen
Fronttastatur: Kunststoff beschichtet
Abmessungen: 15,3 x 45 x 29,6 cm (B x H x T), Höhe mit Wechseleinheit
Gewicht: ca. 2,3 kg für Grundgerät
ca. 3,5 kg für komplettes Gerät mit Wechseleinheit (mit leerer Reagenzienflasche)

Klima: Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung
Luftfeuchtigkeit nach EN 61 010, Teil 1: 80 % für Temperaturen bis 31 °C
linear abnehmend bis zu 50 % relativer Feuchte bei einer Temperatur von 40 °C

Klima: Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung
Luftfeuchtigkeit nach EN 61 010, Teil 1:
80 % für Temperaturen bis 31 °C, linear abnehmend bis zu
50 % relativer Feuchte bei einer Temperatur von 40 °C

Wechselaufsätze:

Kompatibilität: Aufsätze sind wechselseitig kompatibel mit:
- den Titratoren TitroLine® 6000 / 7000 / 7500KF / 7750 / 7800
- der Kolbenbürette TITRONIC® 500

Erkennung: automatisch durch RFID
Erkennung der Aufsatzgröße und Kenndaten der Titrier- bzw. Dosierlösung

Ventil: volumenneutrales Kegelventil aus Fluorkohlenstoffpolymeren (PTFE), TZ 3000
Zylinder: aus Borosilikatglas 3.3 (DURAN®)
Schläuche: FEP-Schlauchgarnitur, blau

Halterung für Vorratsflasche: passend für Vierkantflasche aus Glas und diverser Reagenzienflaschen
Werkstoffe: Borosilikatglas DURAN®, Fluorkohlenstoffpolymere, Edelstahl, Polypropylen,
Abmessungen: 15 x 34 x 22,8 cm (B x H x T) mit Reagenzienflasche
Gewicht: ca. 1,2 kg für Wechselaufsatz WA mit leerer Reagenzienflasche

Dosiergenauigkeit: nach DIN EN ISO 8655, Teil 3:
Richtigkeit: 0,15 %
Präzision: 0,05 - 0,07 %
(in Abhängigkeit von dem verwendeten Wechselaufsatz)

Dosiergenauigkeit des Titrators TitroLine® 7800 mit WA Wechselaufsätzen:

Wechselaufsatz Typ Nr.	Volumen [ml]	Toleranzen der $\varnothing_i$ der Glaszylinder [mm]	Dosierfehler bezogen auf 100 % Volumen [%]	Reproduzierbarkeit [%]
WA 05	5,00	$\pm 0,005$	$\pm 0,15$	0,07
WA 10	10,00	$\pm 0,005$	$\pm 0,15$	0,05
WA 20	20,00	$\pm 0,005$	$\pm 0,15$	0,05
WA 50	50,00	$\pm 0,005$	$\pm 0,15$	0,05

1.2.2 Titrationstand TM 235 KF

(Stand 26.01.2016)

In Verbindung mit dem Titrator TitroLine® 7800

CE Zeichen:  EMV - Verträglichkeit nach der Richtlinie 2004/108/EG des Rates;
angewandte harmonisierte Norm: EN 61326/1:2006.
Niederspannungsrichtlinie nach der Richtlinie 2006/95/EG des
Rates, angewandte harmonisierte Norm: EN 61 010, Teil 1.

Ursprungsland: Germany, Made in Germany

Pumpe: Freier Volumenstrom - Luft-: Flussrate 2,25 l / min
Maximaler Druck 1,5 bar
Flussrate flüssiges Medium ca. 0,8 l / min

Rührgeschwindigkeit: 50 ... 1000 U/min

Schläuche: PVC- Schlauch (Außendurchmesser 6 x 1 mm)
PTFE- Schlauch (Außendurchmesser 4 x 0.5 mm)

Anschlüsse

Netzteil: Niederspannungsanschluss 12 V / – auf der Rückseite des Titrationsstandes
Steckverbindung: Stecker für Niederspannungsverbindungen
Positiver Pol am Pinnkontakt, Innenkontakt $\varnothing = 2,1$ mm, USA/Japan,
Stromversorgung durch Titrator TitroLine® 7800
 Nur das Netzteil TZ 1855 (mit der Typbezeichnung: FW 7555O/12) verwenden.

Gehäuse:

Material: Polypropylen
Fronttastatur: Kunststoff beschichtet
Abmessungen: 80 x 130 x 250 mm, H x B x T (Höhe ohne Stativ)
Gewicht: 1.0 kg

Klima: Umgebungstemperatur: + 10 ... + 40 °C für Betrieb und Lagerung
Luftfeuchtigkeit nach EN 61 010, Teil 1: 80 % für Temperaturen bis 31 °C
linear abnehmend bis zu 50 % relativer Feuchte bei einer Temperatur von 40 °C

Umgebungsbedingungen:

 Nicht verwendbar bei explosiven Umgebungsbedingungen!

1.3 Warn- und Sicherheitshinweise

Das Gerät TitroLine® 7800 entspricht der Schutzklasse III.

Es ist gemäß EN 61 010 - 1, Teil 1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanleitung enthalten sind. Die Entwicklung und Produktion erfolgt in einem System, das die Anforderungen der Norm DIN EN ISO 9001 erfüllt.

Aus sicherheitstechnischen Gründen darf der Titrator TitroLine® 7800 und das Netzteil TZ 1853 grundsätzlich nur von autorisierten Personen geöffnet werden. So dürfen z.B. Arbeiten an der elektrischen Einrichtung nur von ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden.

⚠ Bei Nichtbeachtung kann von dem Titrator und dem Netzteil Gefahr ausgehen: elektrische Unfälle von Personen und Brandgefahr. Bei unbefugtem Eingriff in den Titrator oder das Netzteil, sowie bei fahrlässiger oder vorsätzlicher Beschädigung erlischt die Gewährleistung.

Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, dass die Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen. Die Betriebsspannung ist auf dem Typenschild angegeben (Unterseite von Titrator und Netzteil). Bei Nichtbeachtung kann der Titrator und das Netzteil geschädigt werden und es kann zu Personenschäden oder Sachschäden kommen.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, ist der Titrator TitroLine® 7800 außer Betrieb zu setzen und gegen ein unbeabsichtigtes Inbetriebnehmen zu sichern. Den Titrator TitroLine® 7800 bitte ausschalten, das Steckernetzteil aus der Steckdose ziehen und den Titrator TitroLine® 7800 vom Arbeitsplatz entfernen.

Es ist z.B. zu vermuten, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn eine Beschädigung der Verpackung vorliegt,
- wenn der Titrator TitroLine® 7800 sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Netzteil TZ 1853 sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn der Titrator TitroLine® 7800 nicht bestimmungsgemäß funktioniert,
- wenn Flüssigkeit in das Gehäuse eingedrungen ist.
- wenn der Titrator TitroLine® 7800 technisch verändert wurde oder wenn nicht autorisierte Personen mit Reparaturversuchen in das Gerät oder Netzteil eingegriffen haben.

Nimmt der Anwender das Gerät in diesen Fällen dennoch in Betrieb, gehen alle daraus resultierenden Risiken auf ihn über.

Der Titrator TitroLine® 7800 darf nicht in feuchten Räumen gelagert oder betrieben werden.

Aus Sicherheitsgründen darf der Titrator TitroLine® 7800 ausschließlich nur für das in der Gebrauchsanleitung beschriebene Einsatzgebiet verwendet werden. Die entstehenden Risiken muss der Anwender bei allen Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Gebrauch selber beurteilen.

⚠ Die einschlägigen Vorschriften im Umgang mit den verwendeten Stoffen müssen eingehalten werden: die Gefahrstoffverordnung, das Chemikaliengesetz und die Vorschriften und Hinweise des Chemikalienhandels. Es muss seitens des Anwenders sichergestellt sein, dass die mit dem Gebrauch der TitroLine® 7800 betrauten Personen Sachkundige im Umgang mit den im Umfeld des Titrators angewendeten Stoffen sind oder von sachkundigen Personen beaufsichtigt werden.

⚠ Bei allen Arbeiten mit Chemikalien: Immer Schutzbrille tragen!

Der Titrator TitroLine® 7800 ist mit integrierten Schaltkreisen (z.B. Flashspeicher) ausgerüstet. Röntgen- oder andere energiereiche Strahlen können durch das Gerätegehäuse hindurch dringen und die Betriebssoftware löschen.

Bei Arbeiten mit Flüssigkeiten, die nicht gebräuchlichen Titrimitteln entsprechen, ist insbesondere die chemische Beständigkeit der Materialien des TitroLine® 7800 zu berücksichtigen (siehe  **Kapitel 1.1**).

Bei Einsatz von Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck und/oder Stoffen oder Stoffgemischen, die nicht unter  **Kapitel 1.1** als einsetzbar beschrieben sind, muss der gefahrlose und einwandfreie Betrieb des Titrators TitroLine® 7800 seitens des Anwenders sichergestellt werden. Beim Hochfahren des Kolbens bleibt auf der Innenwand des Zylinders in allen Fällen ein Mikrofilm aus Dosierflüssigkeit haften, der auf die Dosiergenauigkeit keinen Einfluss hat. Dieser minimale Rest von Flüssigkeit kann jedoch verdunsten und dadurch in die Zone unterhalb des Kolbens geraten und dort die verwendeten Materialien korrodieren oder anlösen (siehe  **Kapitel 8** „Wartung und Pflege des Titrators TitroLine® 7800“).

2 Aufstellen und Inbetriebnahme

2.1 Auspacken und Aufstellen des Titrationsgerätes

Der Titrator TL 7800 ist für Sie individuell zusammengestellt worden (Grundgerät + entsprechende Module und Zubehörteile). Aus diesem Grund kann es zu Abweichungen in Bezug auf die in diesem Kapitel beschriebenen Lieferumfang und die Zubehörteilen kommen. (Bei Fragen wenden Sie sich bitte direkt an uns)

Den Lieferumfang entnehmen Sie bitte der beigelegten Packliste.

Der Titrator und alle Zubehörteile sowie die Peripheriegeräte sind werkseitig sorgfältig auf Funktion und Maßhaltigkeit geprüft. Bitte achten Sie darauf, dass auch die kleinen Zusatzteile aus der Verpackung restlos entnommen werden.

Der Titrator TitroLine® 7800 kann auf jeder beliebigen ebenen Unterlage aufgestellt werden.

Lieferumfang

a) Titrator TitroLine® 7800 (Grundgerät) (Abb1/a):

- TitroLine® 7800 (Basisgerät)
- Tastatur TZ 3835
- Steckernetzgerät TZ 1853 (100V ... 240V) inkl. diverser Primäradapter
- Handtaster TZ 3880
- Anschlusskabel für Rührer (TZ 1577)
- Stativstange TZ 1510 (10 mm x 370 mm)
- Kolbenzieher (TZ 3813)
- Elektrodenhalter Z 305
- Höhenanschlag Elektrodenhalter

b) TitroLine® 7800 mit KF-Zubehör (Abb1/b):

- TitroLine® 7800 Grundgerät
- Ein Wechselaufsatz WA 05, WA 10 oder WA 20
- Der KF Titrierstand (Pumpe und Rührer) TM 235 KF mit Abfall- (1 L Klarglas), Solvent-(1 L Braunglas) und Trockenmittelflasche (100 ml) inklusive allen Schläuchen.
- Titrationsgefäß TZ 1770 inkl. Titrerspitze
- KF Starterkit TZ 1789 mit Trockenmittel Molekularsieb, Glaswolle und ein Set aus Spritzen mit Kanülen.
- Elektrode KF 1100

2.2 Rückwand des Titrators TitroLine® 7800

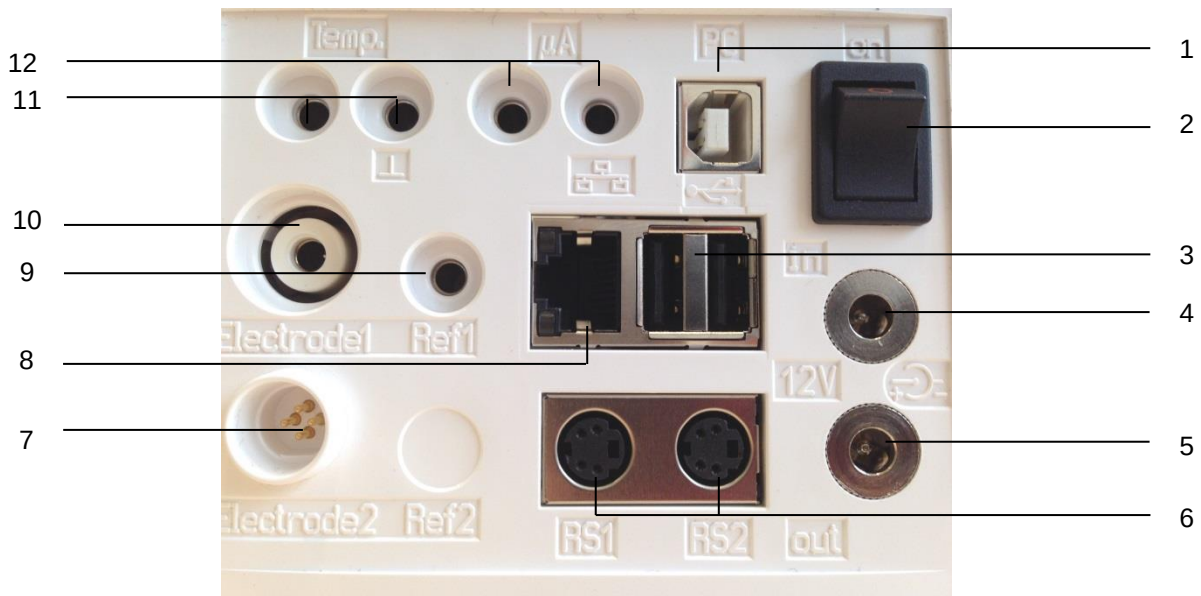


Abb. 1

Der TitroLine® 7800 verfügt über folgende Anschlüsse:

- 1) USB-B Schnittstelle für den Anschluss an einen PC
- 2) Netzschalter
- 3) Zwei USB-A („Master“) Schnittstellen für den Anschluss von USB-Geräten wie Tastatur, Drucker, Handregler, USB-Speicherstick usw.
- 4) Buchse „in“: Anschluss des externen Netzteiles TZ 1853
- 5) Buchse „out“: Anschluss des Magnetrührers TM 235/TM 235 KF
- 6) Zwei RS232 Schnittstellen (Mini-DIN):
RS1 für den Anschluss an den PC
RS2 für den Anschluss einer Waage und weiterer Geräte von SI Analytics (Büretten usw.)
- 7) Messeingang 2 für Digitale Elektroden des Typs IDS wie pH, Redox, LF usw.
- 8) Ethernet-Schnittstelle (LAN)
- 9) Messeingang für Bezugselektroden (Ref.)
- 10) Messeingang 1 (DIN oder BNC über Adapter) für Anschluss von pH-, Redox- und weiterer Mess- und Kombinationselektroden.
Anschluss von SI Analytics ID Elektroden an TitroLine® 7800 siehe Kapitel 2.4.6.
- 11) Temperaturmesseingang für Anschluss von Pt 1000 Elektroden
- 12) μ A-Messeingang für Anschluss Doppelplatinelektroden

2.3 Anschluss und Montage des Titrators und des Magnetrührers TM 235

Das Niederspannungskabel des Netzteils TZ 1853 wird in die obere 12 V Buchse, Buchse „in“, (siehe auch Abb. 4 Rückwand,  **Kap. 2.4**), auf der Rückseite des Titrators eingesteckt. Danach das Netzteil in die Netzsteckdose einstecken.



Abb. 2

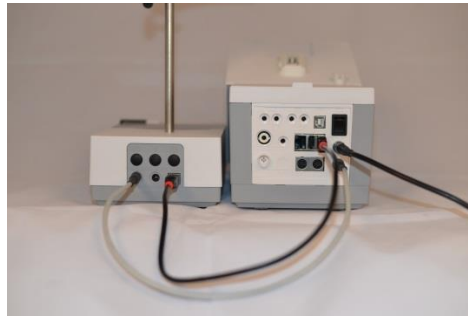


Abb. 3

 Das Netzteil ist leicht zugänglich zu platzieren, damit der Titrator jederzeit einfach vom Netz zu trennen ist.

Der Magnetrührer TM 235/TM 235 KF wird in der Regel rechts vom Titrator aufgestellt. Der Magnetrührer wird mit dem Verbindungskabel TZ 1577 (Lieferumfang Titrator-Grundgerät) an der Rückseite des Titrators an der 12 V Buchse „out“ angeschlossen. (siehe auch Abb. 4 Rückwand,  **Kap. 2.4**). Die Stativstange (Lieferumfang Titrator-Grundgerät) wird in das Gewinde eingeschraubt und die Titrationsklammer Z 305 (Titrator-Grundgerät) montiert (Abb. 3).

2.4 Montage des Stativfuß Z 300 (Option)

Wenn der Magnetrührer TM 235 nicht verwendet wird, empfiehlt sich die Verwendung des Stativfußes Z 300. Der Stativfuß Z 300 besteht aus einem massiven Metallfuß (Abb. 4). Auf der Unterseite der Titratoreinheit befindet sich eine Einbuchtung in der der Metallfuß exakt hineinpasst. Der Metallfuß selbst hat auf beiden Seiten (Ober – und Unterseite) ein Gewinde für die Stativstange (Lieferumfang Titrator-Grundgerät). Der Metallfuß kann daher, je nach Bedarf, links oder rechts an der Titratoreinheit verwendet werden. Die Titrator-Grundeinheit wird auf den Metallfuß gestellt und die Stativstange in das Gewinde hineingeschraubt. Die Titrationsklammer Z 305 (Lieferumfang Titrator-Grundgerät) kann nun auf die Stativstange montiert werden (Abb. 5).



Abb. 4



Abb. 5

2.5 Einstellen der Landessprache

Werkseitig ist Englisch als Sprache voreingestellt.

Nachdem der Titrator eingeschaltet und sein Startvorgang beendet ist, erscheint das Hauptmenü.

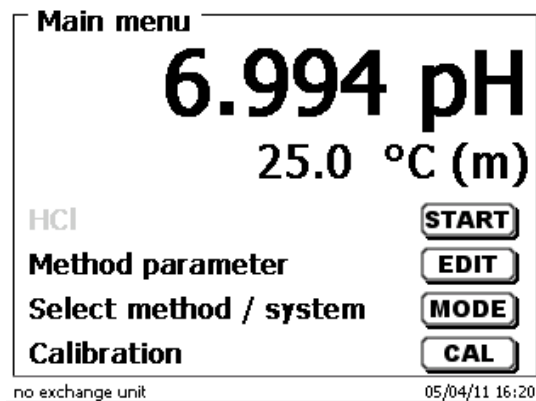


Abb. 6

Mit <SYS/<F7> oder <MODE> wechselt man zu den Systemeinstellungen („System settings“). Das erste Menü ist gleich die Einstellung der Landessprache.

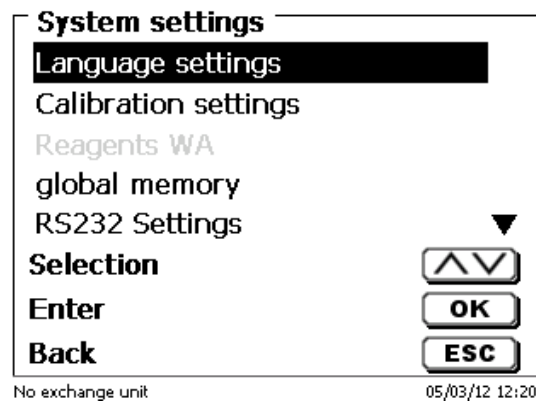


Abb. 7

Mit <ENTER>/<OK> das Menü aufrufen.

Mit den Pfeiltasten <↑↓> die gewünschte Landessprache auswählen und mit <ENTER>/<OK> bestätigen.

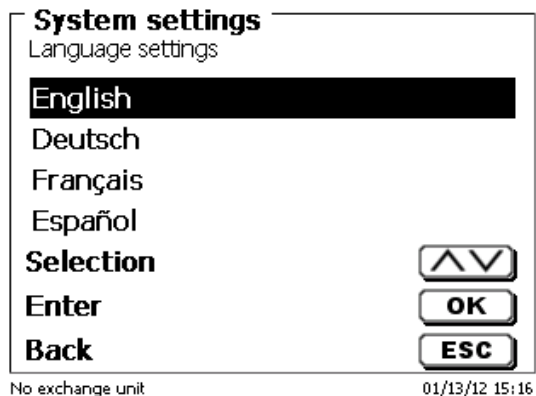


Abb. 8

Die gewählte Sprache erscheint sofort.

Mit zweimal betätigen der <ESC> Taste befindet man sich wieder im Hauptmenü.

2.6 Aufbau und Anschluss des TM 235 KF Titrierstands mit Titrationsgefäß.

In der Regel wird der Titrierstand TM 235 KF rechts neben den Titrator gestellt.

Der TM 235 KF wird mit dem Verbindungskabel TZ 1577 (im Lieferumfang des Grundgerätes enthalten) an die 12 V-Buchse **out** an der Rückseite des TitroLine® 7800 angeschlossen.

Die Stativstange (im Lieferumfang des Grundgerätes enthalten) wird in das Gewinde des TM 235 KF eingeschraubt.

Das Titrationsgefäß TZ 1770 wird an die Stativstange angeschraubt.
Bitte darauf achten, dass die Metallklammer nur soweit wie abgebildet heruntergedrückt wird.

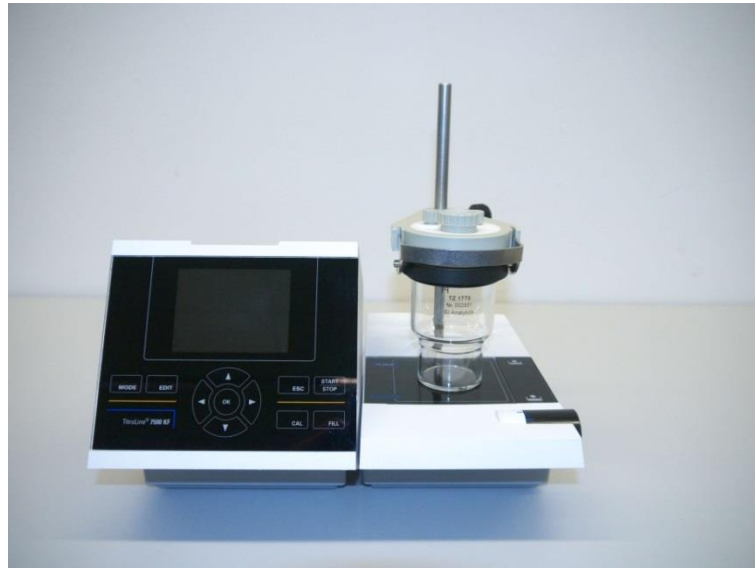


Abb. 9

Montieren Sie alle drei inneren weißen Plastikadapter an die Abfall-, Solvent- und Trockenflasche.

Füllen Sie die Trockenflasche mit dem Molekularsieb und verbinden Sie die flexiblen PVC- sowie die dünneren PTFE-Schläuche, wie in den folgenden Abbildungen dargestellt (Abb. 10-14)

Die PVC-Schläuche werden an die Anschlüsse an der Rückseite des TM 235 KF angeschlossen.
Der lange PVC-Schlauch wird für die Verbindung zur Abfallflasche verwendet.
Mit den zwei kürzeren PVC-Schläuchen werden die Trockenflasche und die Solvent-Flasche miteinander verbunden.

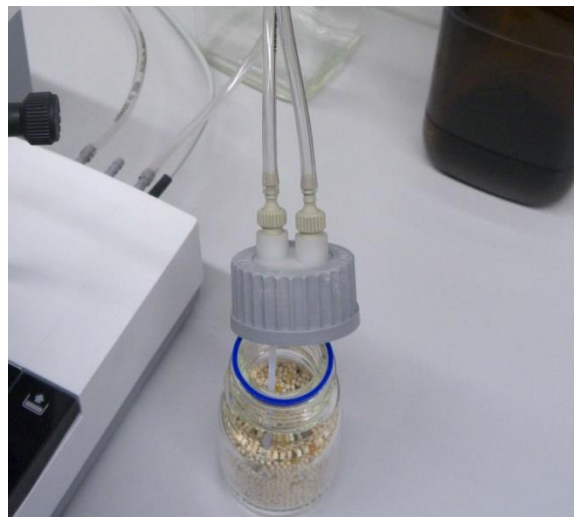


Abb. 10

Die Trockenflasche wird an die rechte Olive (Sicht von oben) des TM 235 KF angeschlossen.
Die Abfallflasche (Klarglas) wird an die linke Olive angeschlossen.

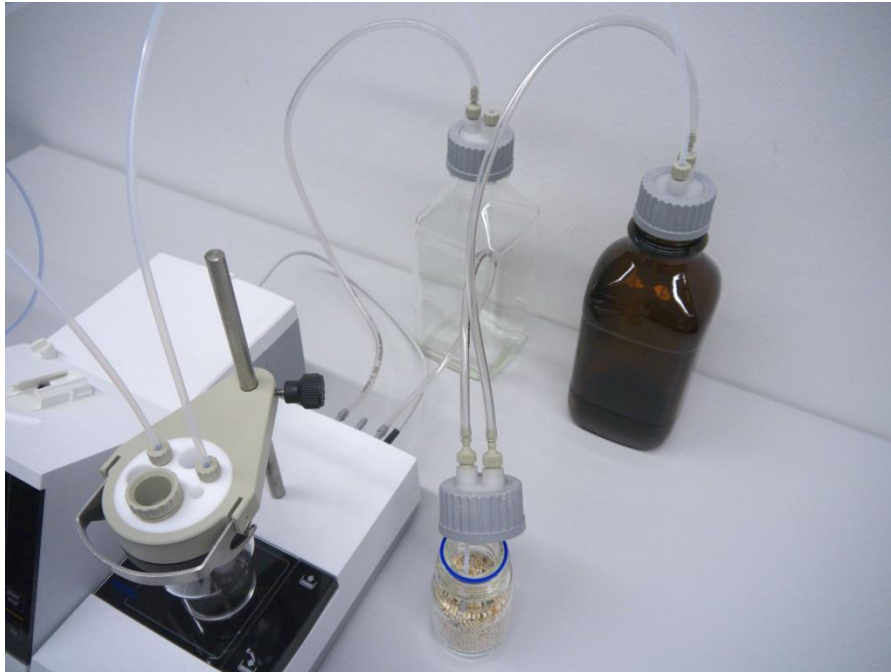


Abb. 11

Der PTFE-Schlauch von der Abfallflasche („Tube 1“) sollte möglichst bis zum Boden des Titrationsgefäßes justiert werden.

Der PTFE-Schlauch von der Solvent-Flasche („Tube 2“) wird, wie in Abb. 12 und 13 sichtbar, justiert:

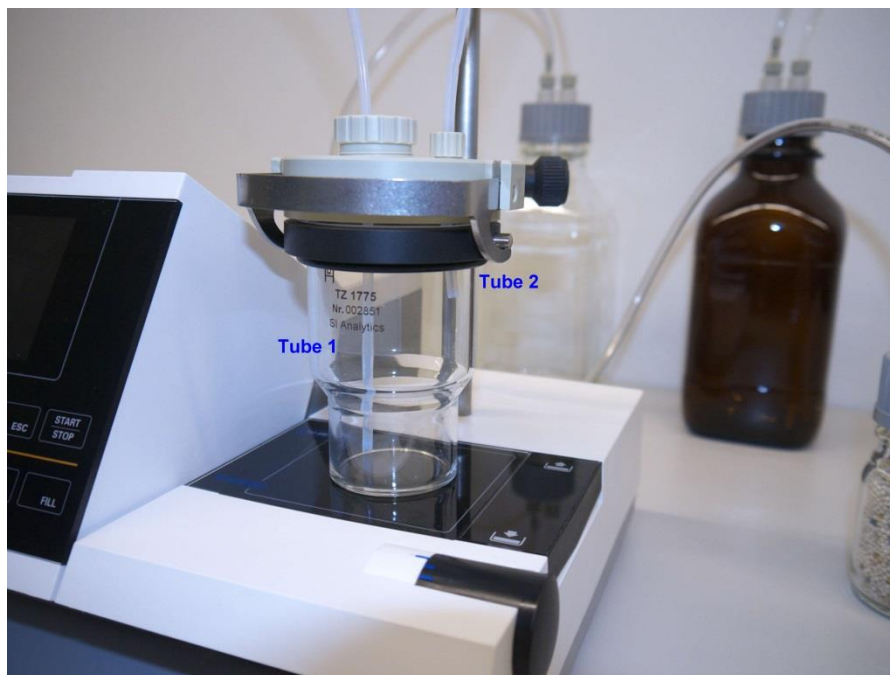


Abb. 12



Abb. 13

Die Titrierspitze mit dem Titrierschlauch wird in die linke NS 14-Öffnung gesteckt und an das Ventil der Wechseleinheit angeschlossen.

Füllen Sie zuerst etwas Glaswolle und das Molekularsieb in das Trockenröhrchen aus Plastik. Stecken Sie das Trockenröhrchen in die andere vorhandene NS 14-Öffnung, wie auch in der nächsten Abbildung zu sehen ist.

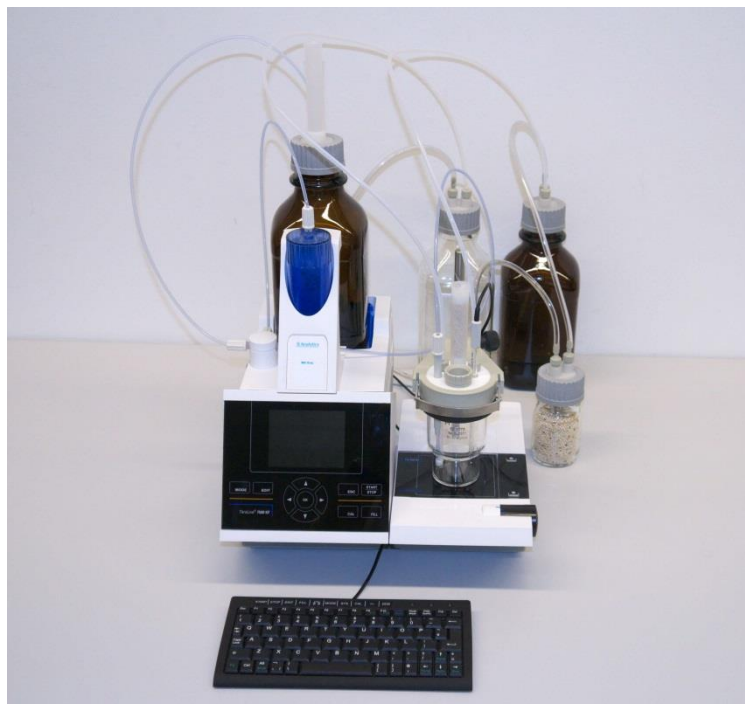


Abb. 14

Die Elektrode KF 1100 stecken Sie in die dafür vorgesehene NS 7.5- Öffnung und schließen sie an den μA Anschluss des TitroLine® 7800 an.

Die Tastatur wird an einer der beiden USB-A Schnittstellen angeschlossen.

 Das Netzteil ist leicht zugänglich zu platzieren, damit der Titrator jederzeit einfach vom Netz zu trennen ist.

2.7 Wechselaufsatz (WA)



Abb. 15

- 1) TZ 2003 - Trockenrohr
- 2) TZ 3802 - Schraubkappe GL 45 mit Bohrung, inkl. Adapter mit 2 Öffnungen für Trockenrohr und Ansaugschlauch
- 3) TZ 3873 - Dosierschlauch ohne Dosierspitze und Halter, oder
TZ 3874 - Dosierschlauch mit Dosierspitze und Halter
- 4) TZ 3803 - 1 Liter Reagenzienflasche, braun
- 5) TZ 3900 - UV Schutzmantel, blau transparent
- 6) TZ 1507 - Abtropfröhrchen aus Plastik
- 7) TZ 3000 - 3/2-Wege Ventil
- 8) TZ 3801 - Ventilabdeckung
- 9) TZ 3872 - Verbindungsschlauch
- 10) TZ 3871 - Ansaugschlauch

2.7.1 Montage des Wechselaufsatzes

Abb. 15 zeigt eine komplett zusammengebaute Wechseleinheit.

1. Das Ventil mit dem angeschlossenen Schläuchen aus der Verpackung entnehmen und in die Ventilhalterung stecken bis es einrastet.
2. Den Ventildeckel auf das Ventil wie abgebildet aufstecken.
3. Verbindungsschlauch TZ 3872 in die dafür vorgesehene Gewindeöffnung des Bürettenzylinders stecken und mit der Hand festschrauben.
4. Der Ansaugschlauch TZ 3871 in die Gewindeöffnung des GL 45 oder S 40 -Adapters stecken und mit der Hand festschrauben.
5. Bei KF: Schrauben Sie den vormontierten Titrierschlauch ab und schließen Sie den Titrierschlauch des Titrationsgefäßes TZ 1770 an.

Alle anderen Schläuche sind bereits vormontiert.

2.7.2 Aufsetzen und Austauschen eines Wechselaufsatzes

Die Titatoreinheit enthält ein RFID Lesegerät und die Wechselaufsätze enthalten alle eine RFID Transponder. In diesem Transponder können folgende Informationen gespeichert werden:

- Aufsatzgröße (nicht veränderbar)
- Aufsatz ID (nicht veränderbar)
- Reagenzname (default: Leerzeichen)
- Konzentration (default: 1.000000)
- Konzentration bestimmt am: (Datum)
- Haltbarkeit bis (Datum)
- Geöffnet/Hergestellt am: (Datum)
- Prüfung nach ISO 8655: (Datum)
- Chargenbezeichnung: (default no charge)
- Letzte Änderung (Datum)

Wird ein Wechselaufsatz auf die Titatoreinheit geschoben, werden automatisch die Daten aus dem Transponder ausgelesen.

2.7.2.1 Aufsetzen eines Wechselaufsatzes

Der Wechselaufsatz wird, wie in Abb. 16-18 dargestellt, auf die Geräteeinheit aufgesetzt und nach unten geschoben, bis der schwarze Knopf auf der linken Seite einrastet.



Abb. 16



Abb. 17



Abb. 18

2.7.2.2 Abnahme eines Wechselaufsatzes

Die Abnahme des Wechselaufsatzes geschieht in umgekehrter Reihenfolge:

 Die Abnahme des Wechselaufsatzes ist nur möglich wenn sich der Kolben in der unteren Position befindet (Nullposition). Eventuell vorher die <FILL>-Taste betätigen.

Links auf die schwarze Taste drücken und den Wechselaufsatz nach vorne ziehen wie in Abb. 18-16 abgebildet.

2.7.3 Programmierung der Titratoreinheit

Die Daten aus dem RFID-Transponder des Wechselaufsatzes werden sofort ausgelesen (Abb. 19).

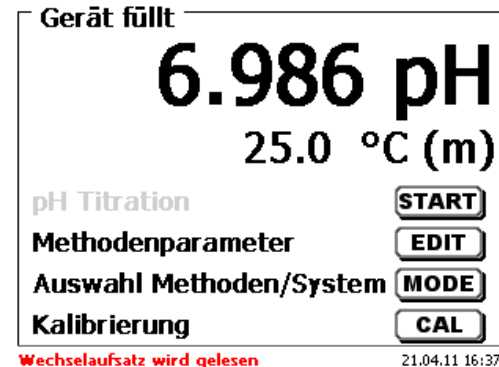


Abb. 19

Nach Beendigung des Lesevorgangs erscheint ca. 10 Sekunden das Eingabemenü für die Reagenzien (Fig. 20). Die Größe der Wechseleinheit wird unten links in der Anzeige angezeigt (hier 50 ml).

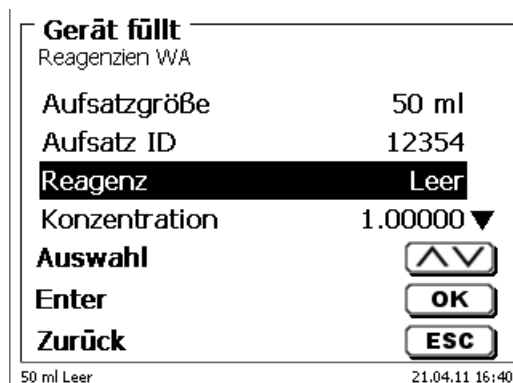


Abb. 20

Bei der ersten Anwendung zumindest den Namen des verwendeten Reagenzes eintragen. Dazu <Reagenz> mit <OK>/<ENTER> betätigen und den Namen (eventuell noch die Konzentration) eingeben (s. Abb. 21).

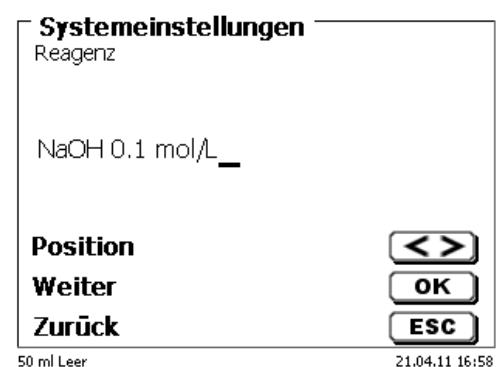


Abb. 21

Mit <OK>/<ENTER> bestätigen (Abb. 21).

Nach der optionalen Eingabe weiterer Parameter verlässt man das Reagenzienmenü mit <ESC> (Abb. 22).



Wichtig für KF:

Unter <Konzentration> muss die ungefähre Konzentration des KF-Titranten (z.B. 5 oder 2) eingegeben werden. Damit wird die Drift in $\mu\text{g}/\text{min}$ sofort in der richtigen Größenordnung berechnet.

Abb. 22

Es erscheint eine Abfrage, ob man die Werte übernehmen möchte (Abb. 23)

Abb. 23

Bei <Ja> werden die Werte nun in die Wechseleinheit geschrieben.

Im Display erscheint unten links der neue Name des Reagenzes (Abb. 24).

Abb. 24

2.7.4 Erstbefüllen bzw. Spülen des kompletten Wechselaufsatzes

⚠ Beim Ablauf dieses Erstbefüll- bzw. Spülprogramms muss ein ausreichend dimensioniertes Abfallgefäß unter der Titrierspitze stehen.

Das Erstbefüllen der Wechseleinheit erfolgt durch das Spülprogramm <Spülen>.

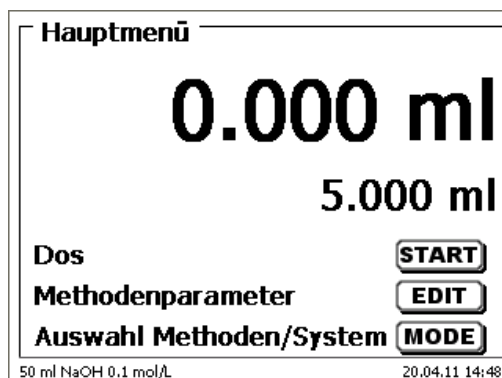


Abb. 25

Vom Hauptmenü (Abb. 25) gelangt man mit <MODE> in das Methoden-/Systemmenü (Abb. 26).

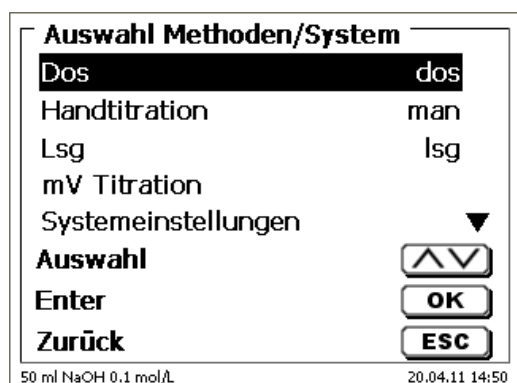


Abb. 26

Durch 2 x <↑> gelangt man sofort zur Auswahl <Spülen> (Abb. 27).

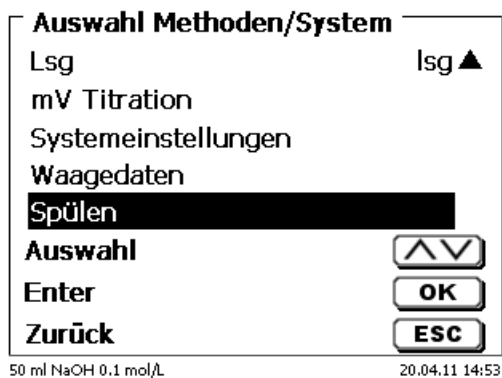


Abb. 27

Die Auswahl mit <ENTER> bestätigen.

Nun kann die Anzahl der Spülzyklen ausgewählt werden (Abb.28).

 Für eine Erstbefüllung mindestens zweimal Spülen!

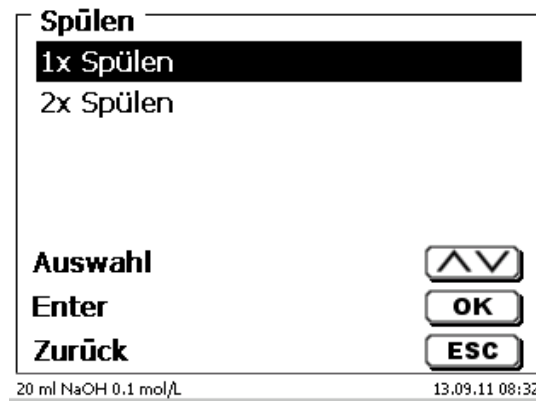


Abb. 28

Den Spülvorgang (Abb. 29) kann man jederzeit mit **<STOP>** abbrechen und anschließend mit **<START>** fortsetzen.

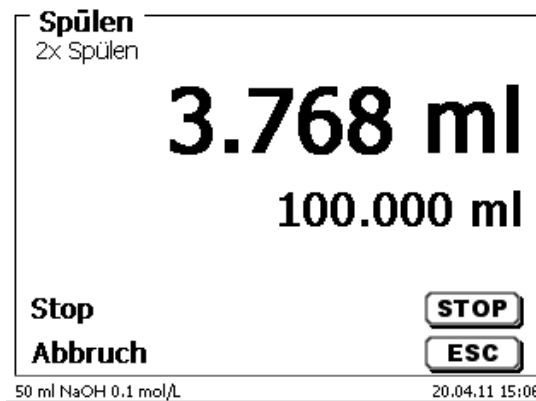


Abb. 29

2.8 KF: Lösungsmittel in das Titriergefäß füllen

Durch Herunterdrücken des Titrierstandes TM 235 KF (den vorderen Teil der Wippe) wird Lösungsmittel aus der Solventflasche in das Titriergefäß gepumpt.

⚠ Etwa 35- 40 ml Lösungsmittel in das Titriergefäß pumpen bis die Titrierspitze und die Elektrode vollständig eingetaucht sind (Abb.30)

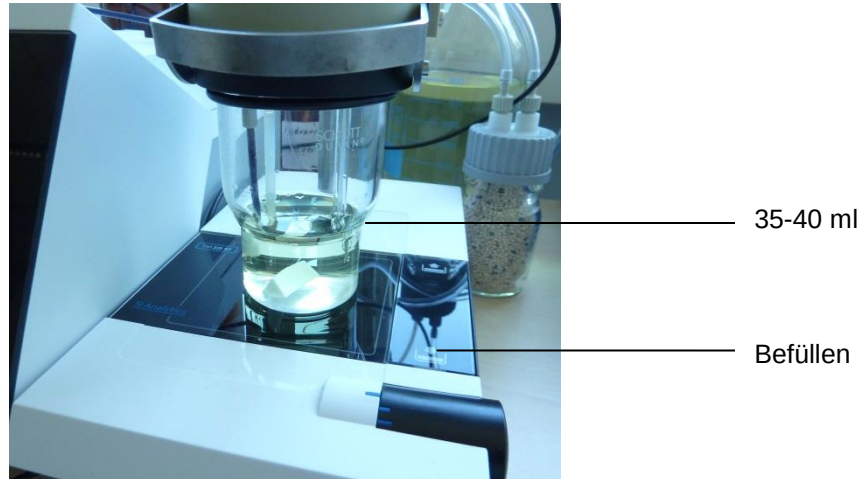


Abb. 30

2.9 Austausch des Glaszylinders und des PTFE-Kolbens

⚠ Die Schläuche und Zylinder enthalten im Regelfalle Chemikalien, die beim Demontieren auslaufen oder verspritzen können. Die einschlägigen Sicherheitsvorkehrungen im Umgang mit den Chemikalien müssen unbedingt beachtet werden!

Der Austausch des Glaszylinders und des Kolbens ist ohne zusätzliches Werkzeug möglich. In Einzelfällen ist die Verwendung des Kolbenziehers notwendig.

1. Den Wechselaufsatz vom Titrator abnehmen.
2. Der Schlauch zwischen Glaszylinder und Ventil vom Glaszylinder abschrauben.
3. Der blaue UV-Schutz wird durch 5-6 Drehungen nach links gelöst.
4. Den UV-Schutz abnehmen und den Glaszylinder mit dem darin befindlichen Kolben herausziehen.
5. Ein neuer Glaszylinder und Kolben (Abb. 31) in den UV-Schutz stecken. Den blauen UV-Schutz durch 5-6 Drehungen nach rechts wieder festschrauben.
6. Die Kolbenstange muss ca. 0,5 cm aus der Wechseleinheit heraussehen (Abb. 32).
7. Den Aufsatz nach vorne kippen bis die schräge Unterseite der Wechseleinheit flach auf dem Rand des Labortisches liegt (Abb. 33). Dadurch wird der Kolben in die exakte Position gebracht.

⚠ Ist der Kolben zu weit in den Glaszylinder gedrückt wurde, einfach den Kolben etwas herausziehen und wie beschrieben wieder in die richtige Position bringen.



Abb. 31



Abb. 32



Abb. 33

⚠ In den Wechselaufsatz nur die vorgesehene Zylindergröße montieren. Ansonsten stimmt die gespeicherte Codierung nicht mehr mit der Zylindergröße überein. Die Folge ist eine falsche Dosierung.

⚠ Aus Gründen der Dosier- und Analysengenauigkeit ist stets der PTFE-Kolben mit auszutauschen, wenn ein defekter Glaszylinder erneuert wird. Bei Glasbruch können die Dichtringe des PTFE-Kolbens durch Glassplitter verletzt werden.

2.10 Kombination mit Zubehör und weiteren Geräten

2.10.1 Anschluss eines Druckers

Drucker mit USB-Schnittstelle werden an einer der beiden USB-A Schnittstellen angeschlossen.

! Die Drucker **müssen** eine HP PCL -Emulation (3, 3 enhanced, 5, 5e) enthalten. So genannte GDI Drucker können nicht verwendet werden!

Als Alternative kann auch der Thermokompaktdrucker Seiko S445 angeschlossen werden.

2.10.2 Anschluss eines USB-Gerätes (Handtaster, Tastatur, Speichergerät, HUB)

Folgende USB-Geräte können an die USB-A-Schnittstellen angeschlossen werden:

- PC-Tastatur
- Handtaster TZ 3880
- Drucker
- USB-Speichergeräte wie USB-Stick
- USB-Hub
- USB-Barcodescanner

2.10.3 Anschluss von Analysenwaagen

Analysenwaagen werden mit einem entsprechenden Kabel an die RS232-2 angeschlossen.

2.10.4 Anschluss von SI Analytics ID Elektroden an TitroLine® 7800

Der Stecker der ID-Elektrode enthält einen Wulst. Diesen Wulst kann man als Markierung beim Anschluss der Elektrode an die mV/pH-Buchse verwenden. Der Wulst sollte möglichst nach oben, zur Referenzbuchse oder dazwischen zeigen (Siehe auch Abb. 1). Dadurch wird die Erkennung der ID-Elektrode erleichtert. Direkt nach dem Anschluss werden die Daten der angeschlossenen ID-Elektrode ausgelesen und im Titrator gespeichert. Das beinhaltet die Kalibrierdaten wie Nullpunkt und Steilheit, Datum der Kalibrierung, verwendete Pufferlösungen, die Seriennummer und Typ der Elektrode.

2.10.5 Anschluss von SI Analytics IDS®-Elektroden an TitroLine® 7800

Der Stecker der IDS®-Sensoren ist ein Rundstecker, der an einer Seite abgeflacht ist.

! Beim Anschluss darauf achten, dass der abgeflachte Teil des Rundsteckers nach unten zeigt.

! Damit die Elektrode erkannt wird muss eine Methode geladen sein, die den IDS®-Messeingang und den gewünschten Parameter auch verwendet. Wird z.B. eine LF-IDS®-Elektrode anschlossen, sollte auch in der Methode als Messparameter $\mu\text{S}/\text{cm}$ verwendet werden.

Wenn die Methode geladen, aber noch keine Elektrode angeschlossen worden ist, erscheint folgende Anzeige:

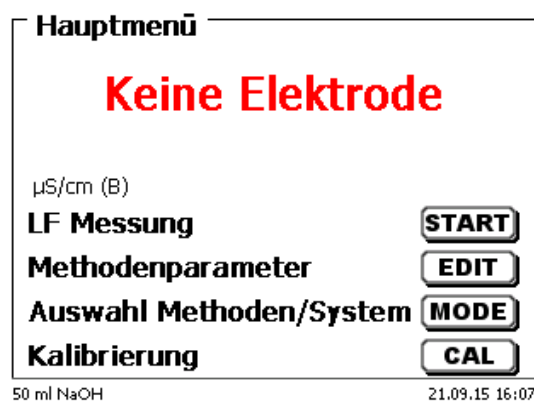


Abb. 34

Wenn man die Elektrode anschließt wird automatisch das Elektrodenmenü mit den Kenndaten der Elektrode (wie Name, Chargenbezeichnung usw.) für ca. 10 Sekunden angezeigt:

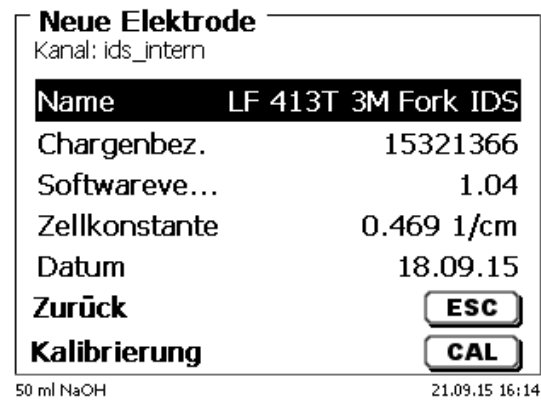


Abb. 35

Danach wechselt die Anzeige in die normale Anzeige und zeigt in diesem Fall die Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/\text{cm}$ und die Temperatur an:

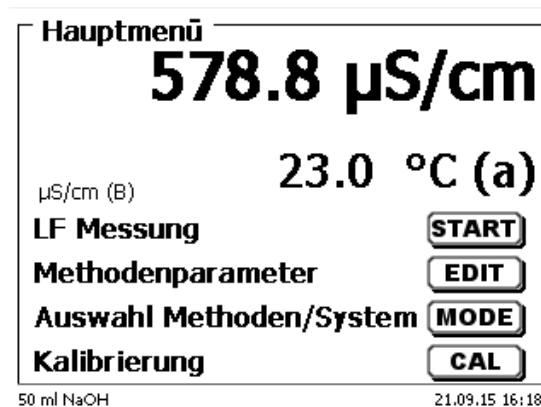


Abb. 36

Sind z.B. zwei Messparameter in der Methode ausgewählt sind, sieht die Anzeige folgendermaßen aus:

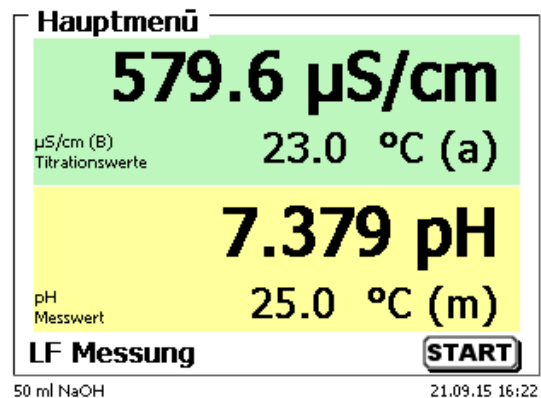


Abb. 37

Zur besseren Unterscheidung der beiden Messparameter, sind in diesem Fall die Hintergründe farbig unterlegt.

3 Das Arbeiten mit dem Titrator TitroLine® 7800

3.1 Fronttastatur

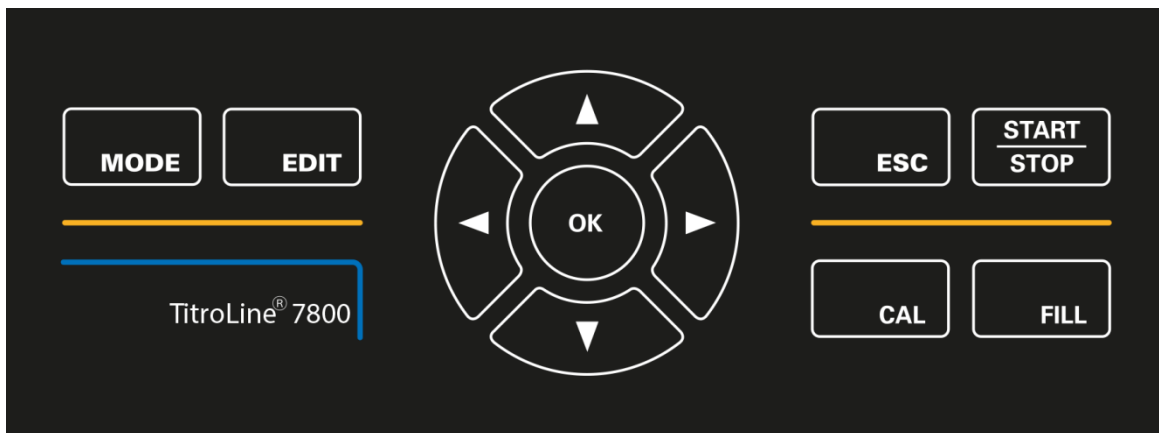


Abb. 38

Mit Ausnahme von alphanumerischen Eingaben (a-z, A-Z, 0-9) und einigen wenigen Funktionen, können alle Funktionen auch über die Fronttastatur ausgeführt werden.

- <Mode>: Auswahl der Methoden, Spülen, Systemeinstellungen
- <EDIT>: Ändern der aktuellen Methode, neue Methode, Methode kopieren und löschen
- <ESC>: Mit <ESC> wird die vorherige Ebene im Menü erreicht.
- <START>: Start und Stopp einer aktuellen Methode
- <FILL>: Füllen des Aufsatzes

Die einzelnen Funktionen werden in  **Kapitel 3.4** „Externe PC Tastatur“ genau beschrieben.

3.2 Anzeige

Die Anzeige (Abb.39) besteht aus einer farbigen LCD Anzeige mit 320 x 320 Bildpunkten Auflösung. Sie bietet auch die Möglichkeit von Grafikanzeigen, zum Beispiel der Messkurve während oder am Ende der Titration.

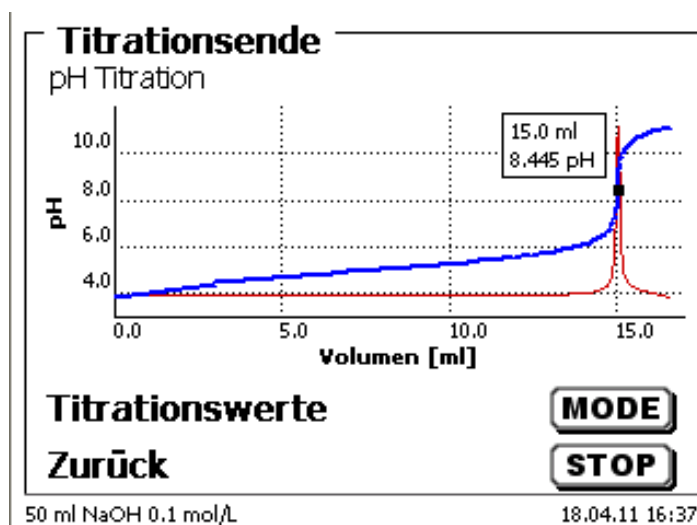


Abb. 39

3.3 Handtaster

Der Handtaster (Abb. 40) wird bei der manuellen Titration benötigt. Er kann auch zum Start von Dosier- und anderen Methoden verwendet werden.



Abb. 40

Modus	Schwarze Taste	Graue Taste
Manuelle Titration	Start der Titration, Einzelstufen und kontinuierliches Titrieren	Füllen Stopp der Titration mit Auswertung
Dosieren über Dosiermethode	Start der Dosierung	Füllen
Lösungen ansetzen	Start der Dosierung	Füllen

3.4 Externe PC Tastatur

Tasten	Funktion
<ESC>	Mit <ESC> wird die vorherige Ebene im Menü erreicht
<F1>/<START>	Start einer ausgewählten Methode
<F2>/<STOP>	Stopp der aktuellen Methode
<F3>/<EDIT>	Ändern der aktuellen Methode, neue Methode, Methode kopieren
<F4>/<FILL>	Füllen des Aufsatzes
<F5>/ 	Anzeige und Änderung der Waagedaten. Mit <Shift> + <F5> Anzeige und Änderung der Globalen Speicher
<F6>/<MODE>	Auswahl der Methoden, Spülen, Systemeinstellungen
<F7>/<SYS>	Systemeinstellungen (Sprachauswahl, Uhrzeit/Datum..)
<F8>/<CAL>	Aufruf Kalibrieremenü
<F9>/+/-	Vorzeichenwechsel
<F10>/<DOS>	Aufruf Dosiermenü
Num/ Scroll	Keine Funktion
Lock/ Lock	
Prt Sc	Keine Funktion
Sys Rq	
<↑> <↓> <←> <→>	Auswahl der Einzelmenüs und Zahlenwerte
0...9	Eingabe von Zahlenwerten
<ENTER>	Bestätigung eingegebener Parameter
<←Backspace>	Löschen einer eingegebenen Ziffer / eines eingegebenen Zeichens links neben dem blinkenden Cursor
Buchstaben, ASCII-Zeichen	Alphanumerische Eingaben möglich. Groß- und Kleinschreibung ist möglich
alle anderen Tasten	Haben keine Funktion.

3.5 Menüstruktur

 Die in dieser Gebrauchsanleitung abgebildeten Menübilder dienen als Beispiel und können von der tatsächlichen Anzeige abweichen!

Es gibt 5 Hauptmenüs

- Start- oder Hauptmenü
- Methodenparameter
- Auswahl Methoden
- CAL-Menü
- Systemeinstellungen.

Nach dem Einschalten erscheint immer das Hauptmenü.
Es wird immer die zuletzt verwendete Methode angezeigt (Abb. 41).

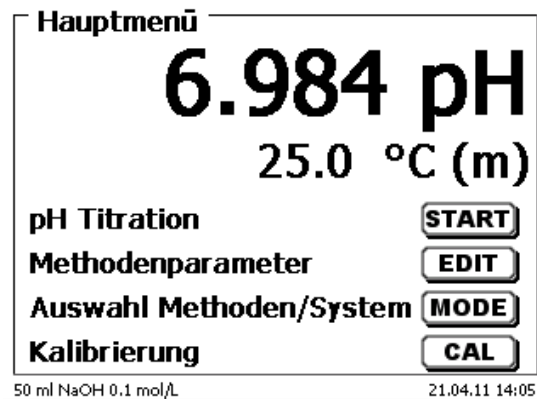


Abb. 41

Die angezeigte Methode kann nun mit <START> sofort ausgeführt werden.
Mit <EDIT>/F3 gelangt man zu den Methodenparametern (Abb. 42).



Abb. 42

Hier kann

- die aktuelle Methode verändert
- eine neue Methode erstellt
- Standardmethoden aufgerufen und abgespeichert
- eine bestehende Methode kopiert oder gelöscht werden

Die Untermenüs werden mit <↓> und <↑> angewählt.

<OK>/<ENTER> bestätigt die Auswahl.

Mit <ESC> gelangt man wieder zurück zum Hauptmenü.

Mit **<MODE>/F6** gelangt man zu dem Methodenauswahlmenü (Abb. 43).

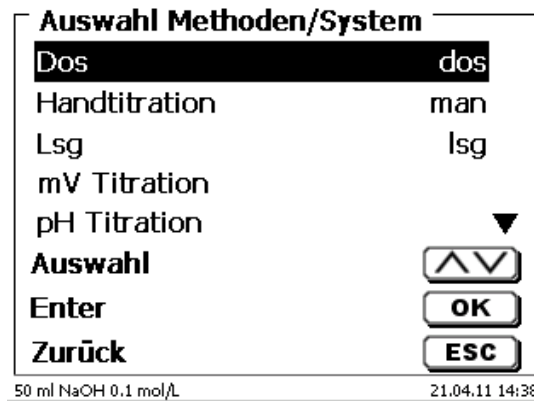


Abb. 43

Die vorhandenen Methoden mit **<↓>** und **<↑>** anwählen und die Auswahl mit **<OK>/<ENTER>** bestätigen. Nach der Auswahl kommt man sofort mit der neu ausgewählten Methode zurück zum Hauptmenü. Ohne Auswahl einer Methode gelangt man mit **<ESC>** ebenfalls wieder zurück zum Hauptmenü.

In die Systemeinstellungen (Abb. 44 und Abb. 45) gelangt man direkt über die **<SYS>/F7** Taste oder das Methodenauswahlmenü.



Abb. 44

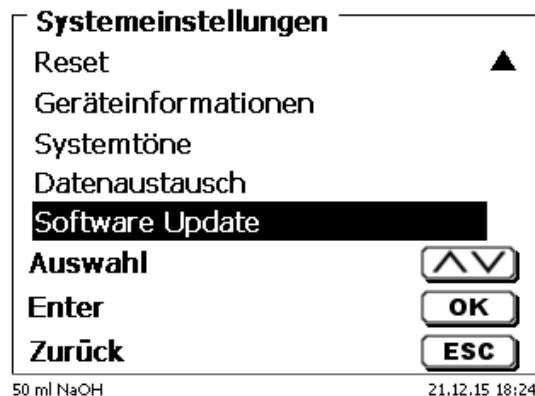


Abb. 45

3.6 Hauptmenü

Nach dem Einschalten erscheint immer das Hauptmenü.
Es wird immer die zuletzt verwendete Methode angezeigt (Abb. 46).

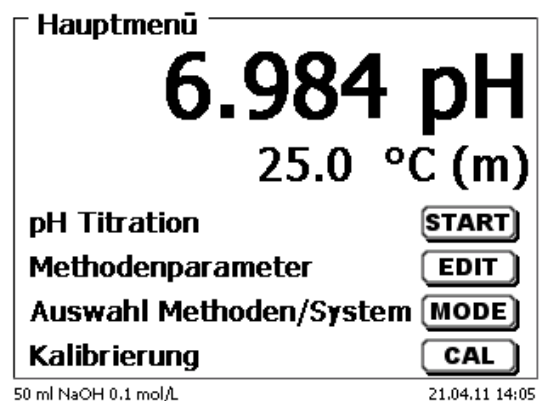


Abb. 46

3.6.1 Automatische Titration

Die angezeigte Methode kann mit <START> sofort ausgeführt werden.

Je nach Methodeneinstellung werden die Probenbezeichnung (Abb. 47) und die Einwaage abgefragt (Abb. 48).
Sie können eine 20-stellige alphanumerische Probenbezeichnung mit einer externen PC-Tastatur eingeben.

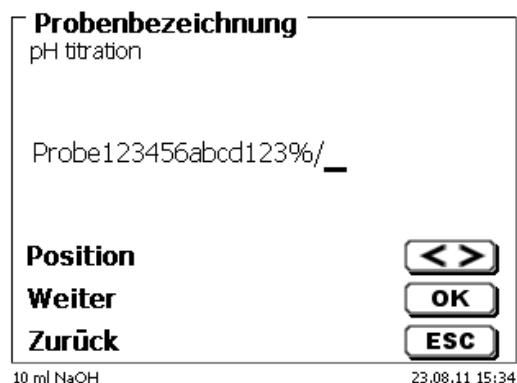


Abb. 47

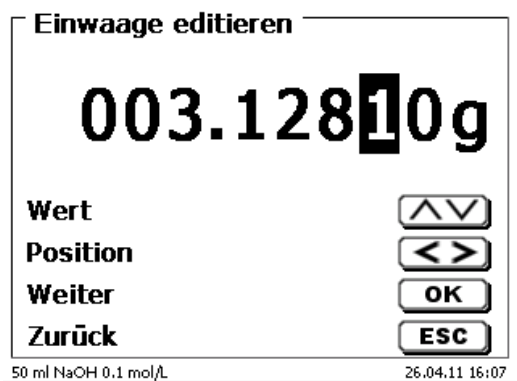


Abb. 48

Die Waagedaten können mit Hilfe der Fronttastatur oder der externen Tastatur eingegeben werden.
Die Eingabe wird mit <OK>/<ENTER> bestätigt.

Bei automatischer Waagedatenübernahme werden die Einwaagen aus einem Speicher ausgelesen. Sind keine Waagedaten im Speicher vorhanden, wird eine Meldung angezeigt:



Abb. 49

Durch Drücken der Print-Taste an der Waage können noch die Waagedaten transferiert werden.

! Die Titration beginnt direkt nach der Übergabe der Waagedaten ohne weitere Bestätigung.

In der Anzeige sind der Messwert (pH, mV oder μA) und der aktuelle Verbrauch zu sehen. Der Messwert wird etwas größer dargestellt. Es erscheint eine Statusmeldung.

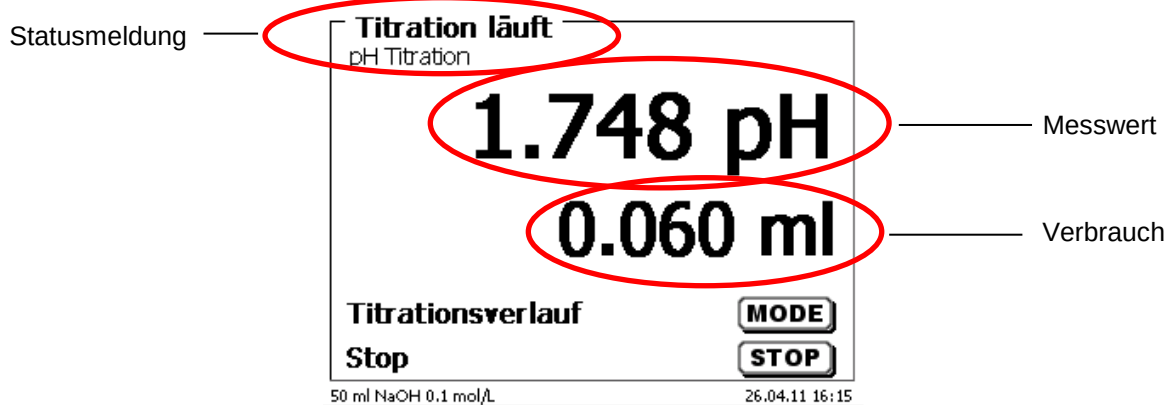


Abb. 50

Die Titrationskurve kann durch <Mode>/<F6> angezeigt werden (Abb. 51).

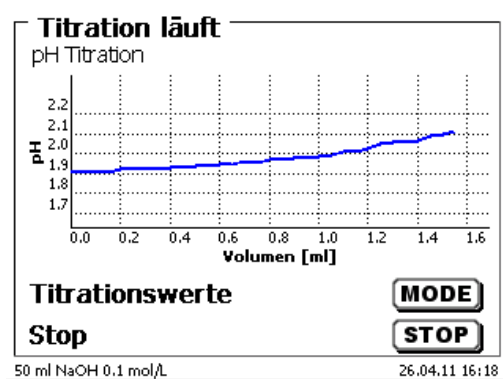


Abb. 51

Auf der x-Achse wird der Verbrauch in ml angezeigt und auf der y-Achse der Messwert. Die Skalierung der Grafik geschieht automatisch.

Am Ende der Titration wird das Ergebnis angezeigt.

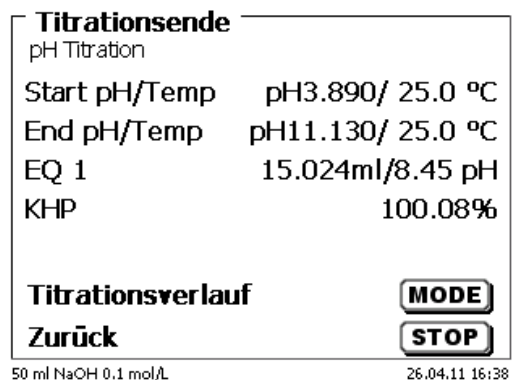


Abb. 52

Mit **<MODE>/<F6>** kann man sich die Titrationskurve und weitere Ergebnisse anzeigen lassen. Die pH und mV-Titrationskurven zeigen die Messkurve (blau) und die 1. Ableitung (rot) an. Die Werte und die Lage des Äquivalenzpunktes bzw. der Äquivalenzpunkte werden direkt in der Kurve angezeigt.

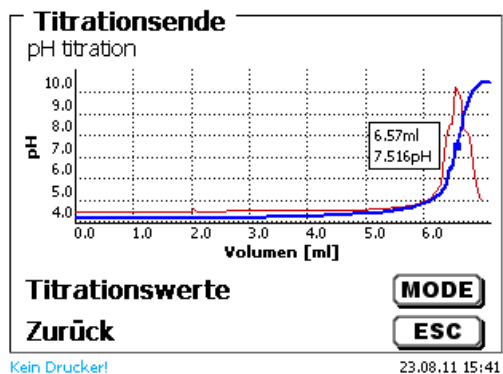


Abb. 53

Bei angeschlossenem Drucker werden die Ergebnisse, wie in der Methode eingestellt, ausgedruckt bzw. auf einem angeschlossenen USB-Stick als PDF-Datei und als CSV-Datei abgespeichert. Falls kein Drucker oder USB-Stick angeschlossen ist, erscheint im Display eine Meldung (Abb.53).

Durch **<ESC>** gelangt man wieder zurück ins Hauptmenü und kann sofort die nächste Titration starten.

3.6.2 Kalibrierung (CAL-Menü)

Vom Hauptmenü aus (Abb. 54) wird die Kalibrierung durch Drücken der **<CAL>**-Taste am Titrator oder der **<F8/CAL>**-Taste gestartet.

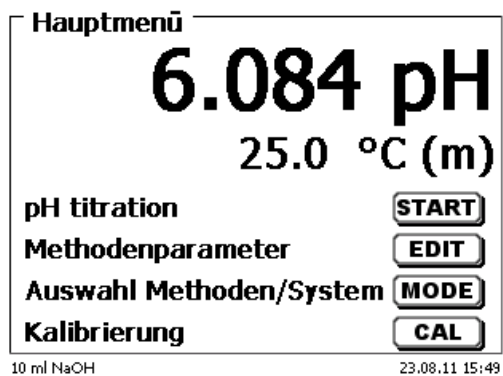


Abb. 54

Der Titrator fordert zum abspülen und eintauchen der Elektrode nacheinander in 2 oder 3 Puffern auf.



Abb. 55

Der erste Puffer wird mit <Start> gestartet. Der 2. und 3. Puffer (optional) wird mit <Enter/OK> gestartet. Während der Kalibrierung sieht man die aktuellen mV- und Temperaturwerte des Puffers:

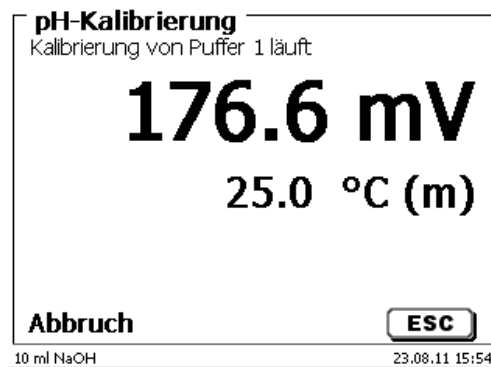


Abb. 56

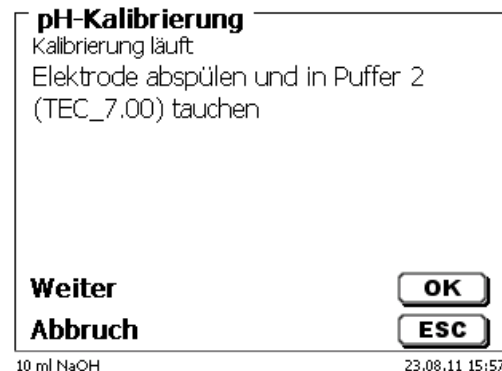


Abb. 57

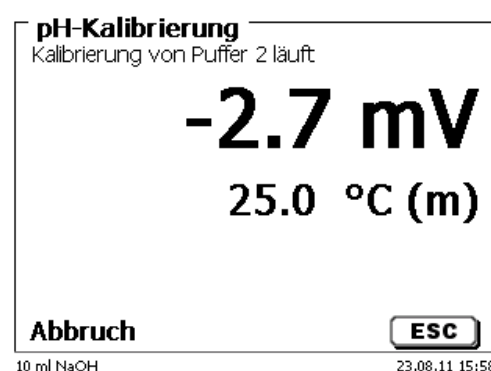


Abb. 58

Am Ende der Kalibrierung werden die Steilheit und der Nullpunkt der Elektrode angezeigt:

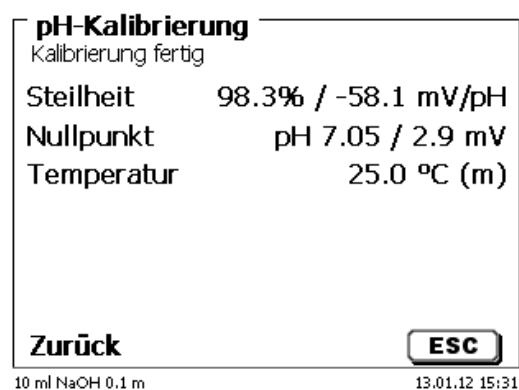


Abb. 59

Die Kalibrierwerte werden automatisch gedruckt oder als PDF-Datei abgespeichert.

Mit <ESC> gelangt man zurück in das Hauptmenü.

Die aktuellen Kalibrierwerte kann man sich jederzeit durch Drücken der Tasten <CAL>:



Abb. 60

und dann <Mode> anzeigen lassen:

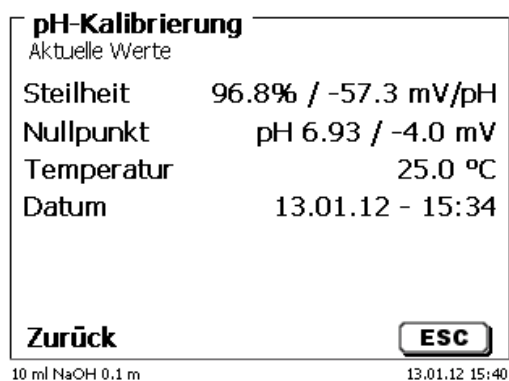


Abb. 61

Ist eine digitale pH-Elektrode an Messeingang B angeschlossen und wird in der Methode der Messeingang B zur pH-Wert-Messung genutzt, **muss** nach dem Aufruf der Kalibrieroutine noch ausgewählt werden, ob eine pH-Elektrode am Messeingang A (Analog) oder eine digitale (IDS®)-Elektrode kalibrieren werden soll:

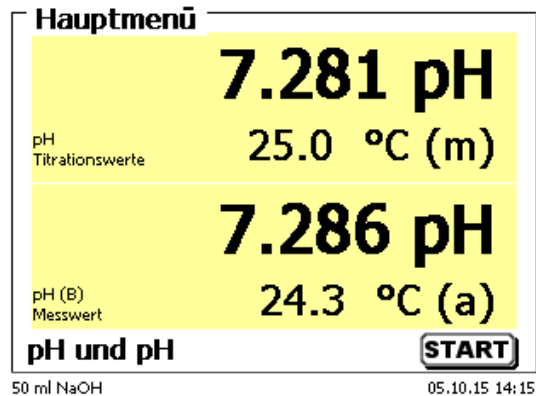


Abb. 62



Abb. 63

Der Ablauf der Kalibrierung der digitalen pH-Elektrode ist identisch mit der Kalibrierung der analogen pH-Elektrode.

3.6.3 Manuelle Titration

Die manuelle Titration wird immer mit dem Handtaster durchgeführt.
Eine manuelle Titration ohne Handtaster ist nicht möglich.

Der Messwert in mV oder pH wird angezeigt.

Der Wert kann im Menüpunkt „Titrationsparametern“ ausgewählt werden. In Abb.64 ist das der pH-Wert.

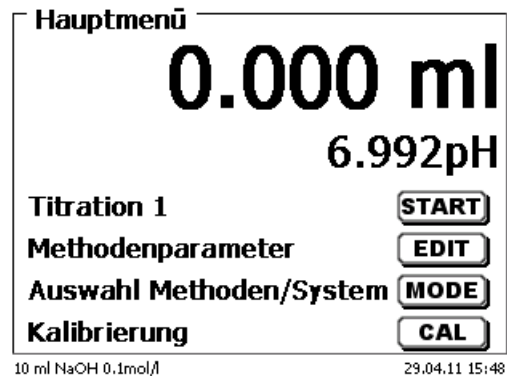


Abb. 64

Durch <START>/<F1> oder betätigen der schwarzen Taste am Handtaster wird die manuelle Titrationsmethode gestartet.

Nach der Eingabe der Probenbezeichnung und/oder Einwaage/Vorlage (Optional - Siehe dazu auch die Erklärungen bei der automatischen Titration im Kapitel 3.6.1) erscheint folgende Anzeige:

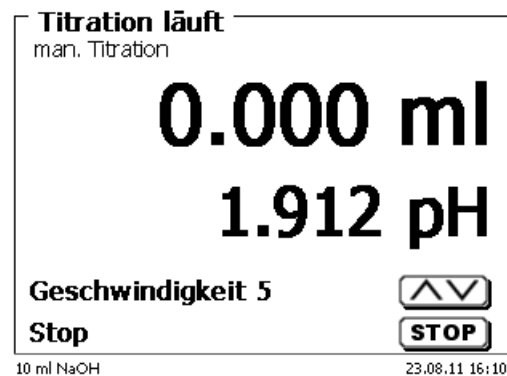


Abb. 65

Mit der schwarzen Taste des Handtasters wird die Zugabegeschwindigkeit kontrolliert.

- Mit einem einzelnen Tastendruck bis zur ersten Stufe wird ein Schritt ausgeführt. Je nach Aufsatzgröße sind das 0,0005 ml (WA 05), 0,001 ml (WA 10), 0,002 ml (WA 20) und 0,005 ml (WA 50). Die Schrittweite kann eingestellt werden
- Hält man die schwarze Taste auf der ersten Stufe gedrückt, wird kontinuierlich langsam zutitriert.
- Drückt man die schwarze Taste ganz durch (2. Stufe), wird mit einer schnelleren Geschwindigkeit zutitriert.

Die Geschwindigkeit der 2. Stufe lässt sich in 5 Stufen durch die Pfeiltasten <↓↑> einstellen.
Die Stufen können auch während der Titration verändert werden.

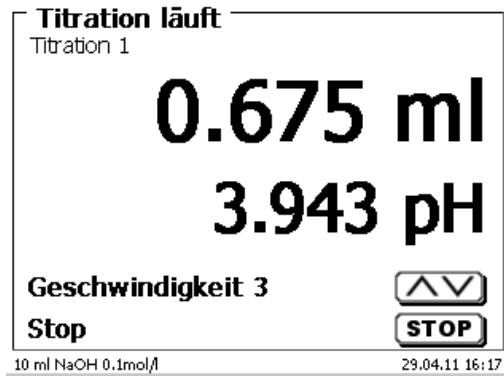


Abb. 66

Stufe 5 entspricht der maximalen Titriergeschwindigkeit. Die Geschwindigkeit reduziert sich jeweils um die Hälfte.

Beispiel:

Wechselaufsatz WA 20

Stufe 5	100 %	(ca. 40 ml/min)
Stufe 5	50 %	(ca. 20 ml/min)
Stufe 4	25 %	(ca. 10 ml/min)
Stufe 3	12,5 %	(ca. 5 ml/min)
Stufe 2	6,8 %	(ca. 2,5 ml/min)
Stufe 1	3,4 %	(ca. 1,25 ml/min)

Ist die Titration beendet, <STOP/F2> oder mindestens 1 Sekunde die graue Taste des Handtasters drücken. Das Titrationsergebn wird berechnet und angezeigt.

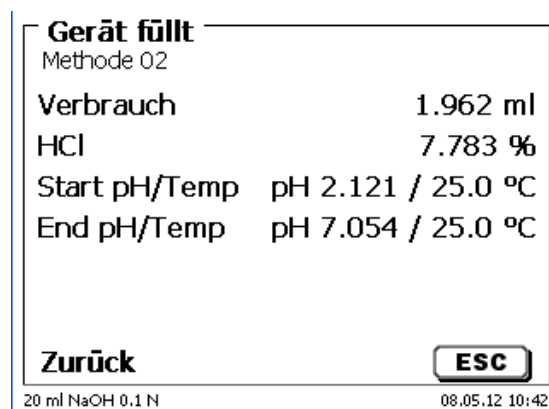


Abb. 67

Das Ergebnis kann ausgedruckt oder im PDF- und CSV-Format abgespeichert werden.

Mit <ESC> gelangt man zurück in das Startmenü und kann sofort die nächste Titration starten. Der Wechselaufsatz wird automatisch gefüllt.

3.6.4 KF Titration

Die angezeigte Methode kann nun mit **<START>** sofort ausgeführt werden.

Zuerst wird die sogenannte Vorkonditionierung durchgeführt.

Das Lösungsmittel und das Titriergefäß enthalten Feuchtigkeit (Wasser), die nicht in die Berechnung des Ergebnisses mit einfließen sollen. Die Konditionierung wird automatisch nach dem Drücken von **<START/F1>** durchgeführt. Die Endbedingungen sind gleich mit den Bedingungen der eigentlichen Probestitration.

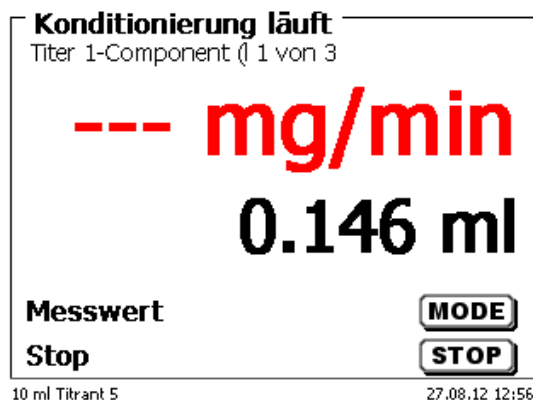


Abb. 68

Sind die Endkriterien erfüllt, erfolgt ein Signalton und es erscheint eine Meldung:

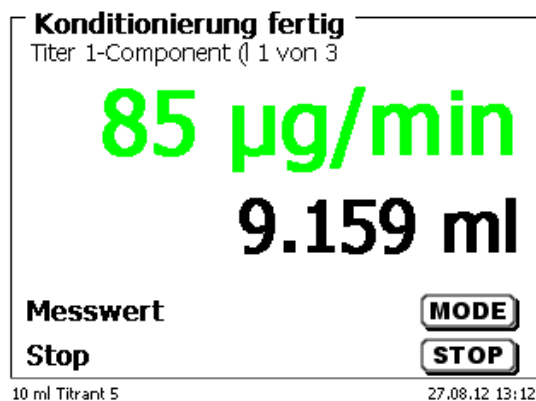


Abb. 69

Die Konditionierung bleibt solange aktiv bis die eigentliche Titration mit **<F1/Start>** gestartet wird. Man wird sofort aufgefordert die Probe zuzugeben:

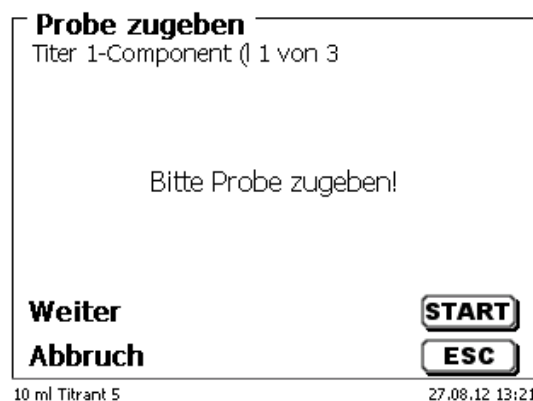


Abb. 70

Nachdem die Probe oder der Standard zugegeben wurde, muss nochmals **<F1/Start>** gedrückt werden.

Je nach Methodeneinstellung werden die Probenbezeichnung (Abb. 71) und die Einwaage abgefragt (Abb. 72). Sie können eine 20-stellige alphanumerische Probenbezeichnung mit einer externen PC-Tastatur eingeben.

Abb. 71

Abb. 72

Die Waagedaten können mit Hilfe der Fronttastatur oder der externen Tastatur eingegeben werden. Die Eingabe wird mit **<OK>/<ENTER>** bestätigt.

Bei automatischer Waagedatenübernahme werden die Einwaagen aus einem Speicher ausgelesen. Sind keine Waagedaten im Speicher vorhanden, wird eine Meldung angezeigt:

Abb. 73

Durch Drücken der Print-Taste an der Waage können die Waagedaten transferiert werden. Die Titration beginnt direkt nach der Übergabe der Waagedaten ohne weitere Bestätigung.

In der Anzeige wird entweder

- der Verbrauch in ml mit der Drift in $\mu\text{g}/\text{min}$
- oder die Drift mit dem Messwert in μA
- oder die Titrationskurve in ml/Zeit [s] angezeigt.

Mit <F6/MODE> kann man zwischen den einzelnen Anzeigen umschalten.

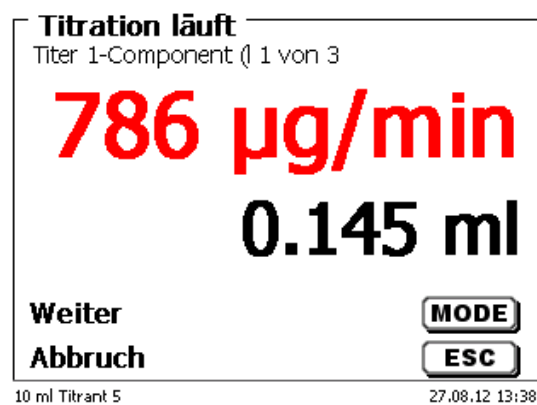


Abb. 74

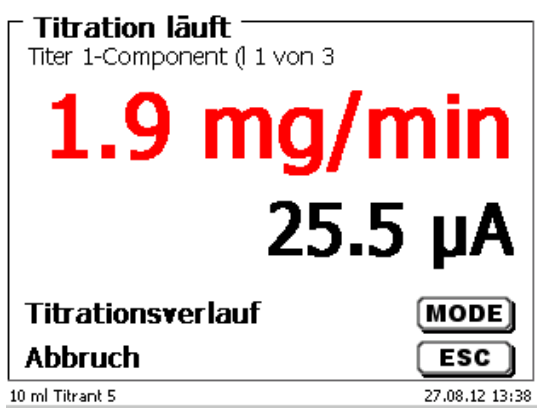


Abb. 75

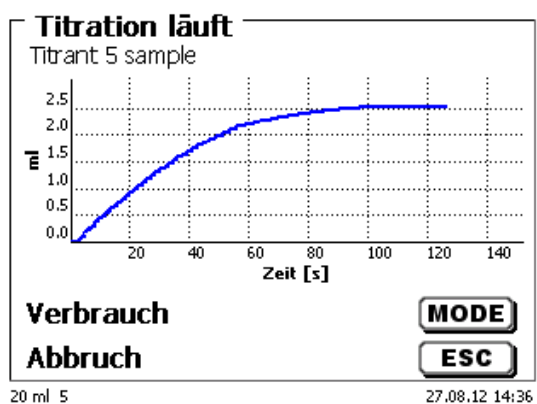


Abb. 76

Die Skalierung der Grafik geschieht automatisch. Am Ende der Titration wird das Ergebnis angezeigt.

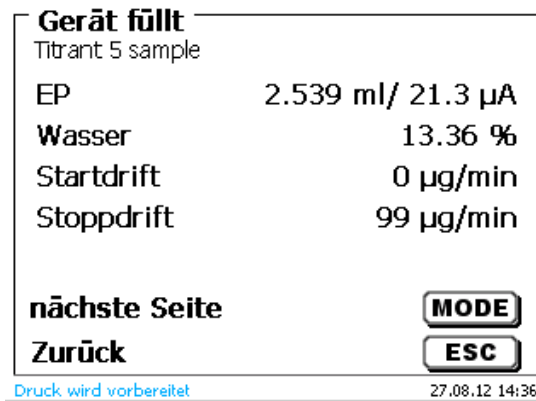


Abb. 77

Die Titrationskurve kann durch <Mode>/<F6> angezeigt werden.

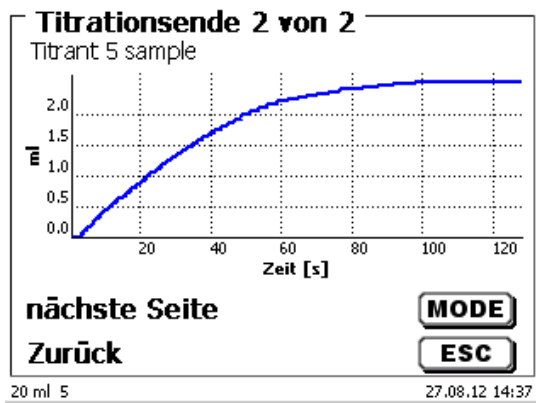


Abb. 78

Bei angeschlossenem Drucker werden die Ergebnisse, wie in der Methode eingestellt, ausgedruckt bzw. auf einem angeschlossenen USB-Stick als PDF-Datei und als CSV-Datei abgespeichert. Ist kein Drucker oder USB-Stick angeschlossen, erscheint im Display eine Meldung.

Durch <ESC> gelangt man wieder zurück ins Hauptmenü und kann sofort die nächste Titration starten.

3.6.5 Dosierung

3.6.5.1 Dosierung mit Dosiermethoden

Eine Dosiermethode wird mit <START>/<F1> oder der schwarzen Taste des Handtasters gestartet.

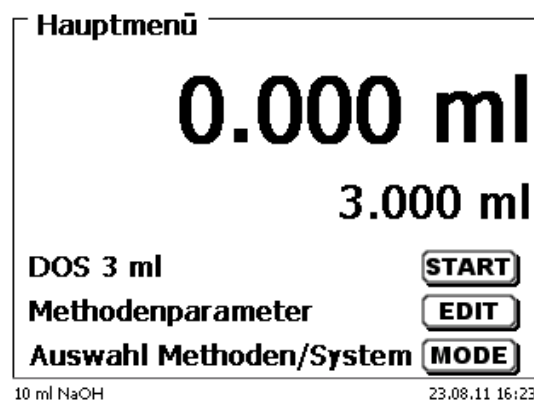


Abb. 79

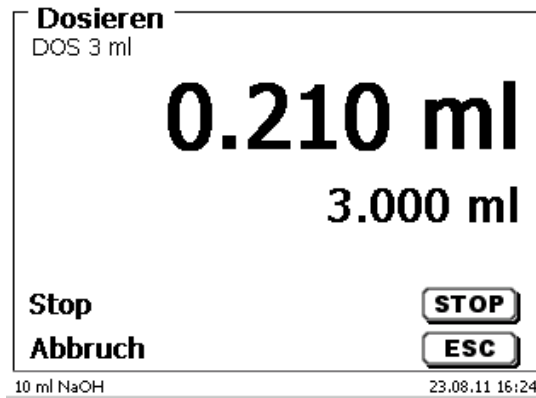


Abb. 80

Das dosierte Volumen wird kurz angezeigt, bevor die Anzeige wieder zum Hauptmenü zurückspringt.



Abb. 81

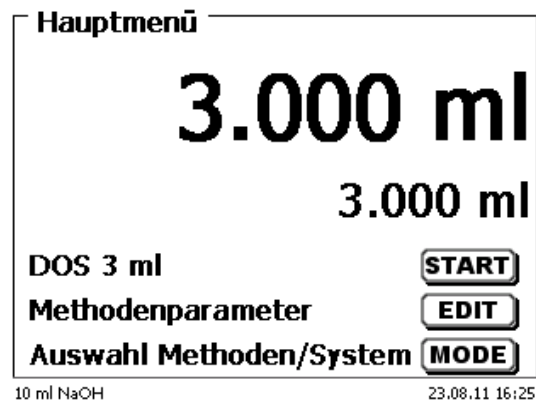


Abb. 82

Die nächste Dosierung kann dann sofort gestartet werden.

Der Aufsatz wird nach jeder Dosierung automatisch gefüllt.
(Diese Option kann auch abgeschaltet werden. Dann wird der Aufsatz erst gefüllt, wenn das Zylindervolumen erreicht ist.)

Der Aufsatz kann jederzeit mit **<FILL>** gefüllt werden.

Mit **<ESC>** gelangt man zurück in das Hauptmenü

3.6.5.2 Dosierung ohne Dosiermethoden

Eine Dosierung kann über die <DOS>/<F10> Taste der externen Tastatur **ohne Dosiermethode** ausgeführt werden.

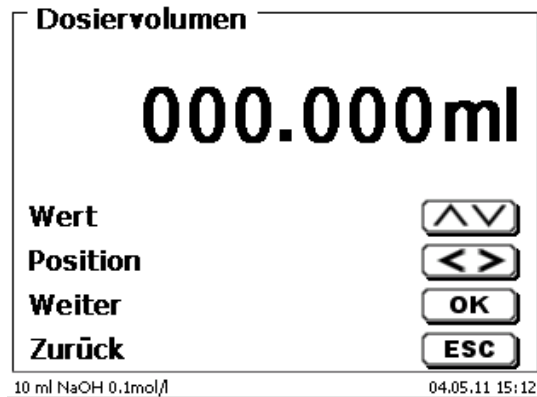


Abb. 83

Das Volumen wird eingegeben und nach der Bestätigung mit <ENTER>/<OK> dosiert.

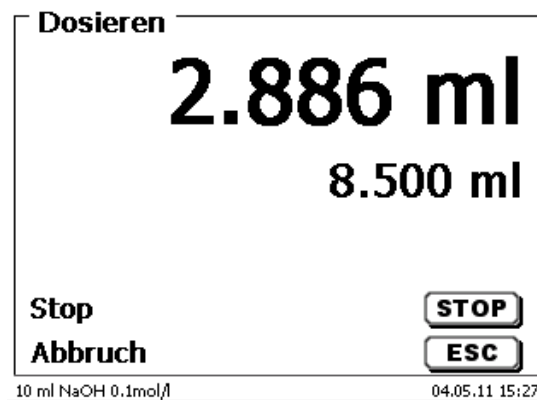


Abb. 84

Die nächste Dosierung kann sofort wieder mit der <ENTER>/<OK> Taste ausgeführt werden.

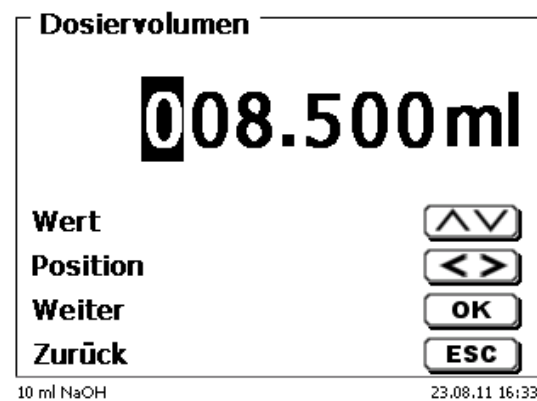


Abb. 85

Der Aufsatz wird hier nicht automatisch nach der Dosierung gefüllt, es sei denn das Zylindervolumen ist erreicht.

Mit <FILL> kann der Aufsatz jederzeit gefüllt werden.

Mit <ESC> gelangt man zurück in das Hauptmenü.

3.6.6 Lösungen ansetzen

Eine spezielle Dosiermethode ist das so genannte „Lösungen ansetzen“. Dabei wird ein Lösungsmittel solange zu einer Einwaage eines Stoffes zu dosiert, bis die gewünschte Zielkonzentration erreicht ist:

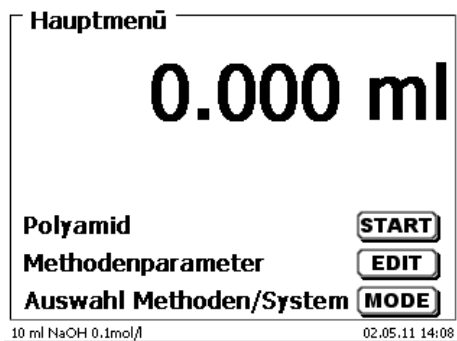


Abb. 86

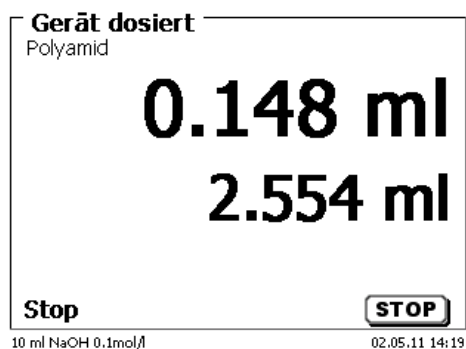


Abb. 87

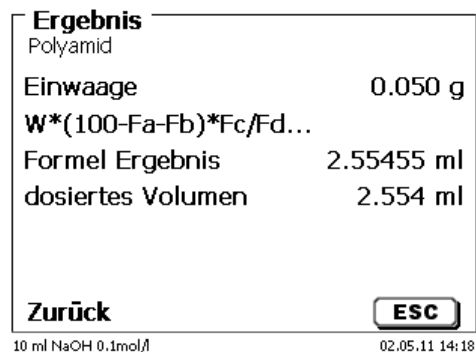


Abb. 88

Ist das berechnete Volumen größer als das maximal eingestellte Volumen, erscheint eine Fehlermeldung und es wird aus Sicherheitsgründen nicht dosiert:

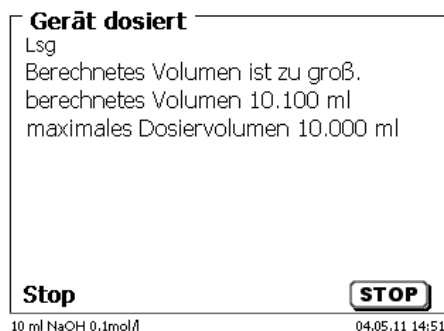


Abb. 89

4 Methodenparameter der potentiometrischen Titration

Vom Hauptmenü aus gelangt man durch <EDIT>/<F3> in die Methodenparameter



Abb. 90

4.1 Methode editieren und neue Methode

Bei Auswahl von <Methode editieren> und <neue Methode> gelangt man zur Änderung bzw. Neuerstellung einer Methode.

Bei <neue Methode> wird immer nach der Eingabe der Methodennamens gefragt (Abb. 91). Das entfällt bei der Änderung einer bereits erstellten Methode.

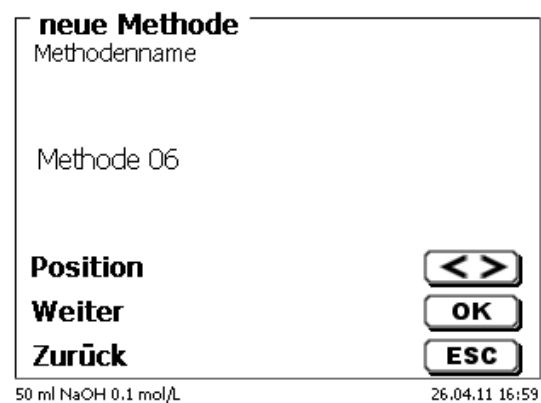


Abb. 91

Der Methodenname kann bis zu 21 Zeichen enthalten. Es sind auch Sonderzeichen möglich. Ist keine Tastatur angeschlossen, **muss** der angezeigte Methodenname übernommen werden.

Die Methodennummern werden automatisch durchnummeriert.
Die Eingabe wird mit <OK>/<ENTER> bestätigt.

Der Methodenname kann jederzeit geändert werden.

Weiter mit Kapitel 4.6

4.2 Standardmethoden

Im TitroLine® 7800 sind unter **<Standardmethoden>** eine Reihe fertiger Standardmethoden abgespeichert.

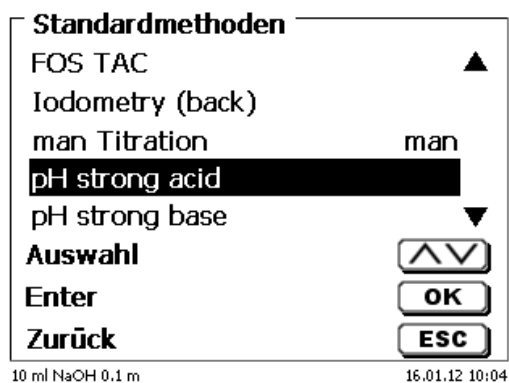


Abb. 92

Nach der Auswahl wird man direkt nach der Eingabe des Methodennamens gefragt:

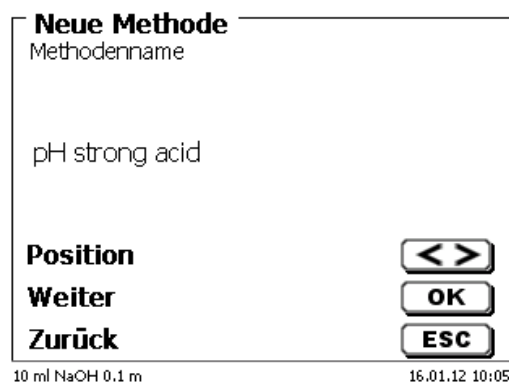


Abb. 93

Man kann den Standardnamen übernehmen oder auch abändern.

Danach kommt man zu **<Methodenparameter ändern>**.

Weiter mit  **Kapitel 4.6**

4.3 Methode kopieren

Methoden können kopiert und unter einen neuen Namen abgespeichert werden.

Bei Auswahl der Funktion wird die aktuelle Methode kopiert und ein neuer Name kann eingegeben werden.

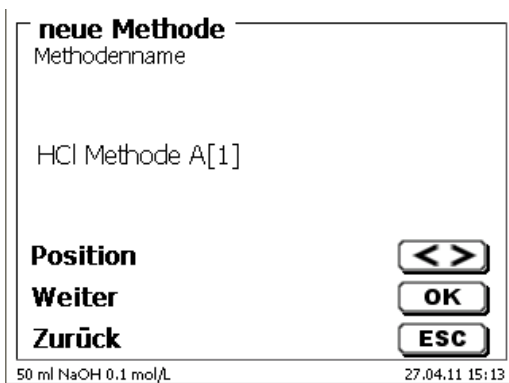


Abb. 94

Es wird automatisch ein neuer Name mit dem Zusatz [1] vergeben, damit nicht 2 Methoden mit dem gleichen Namen existieren.

Danach kommt man zu **<Methodenparameter ändern>**.

Weiter mit  **Kapitel 4.6**

4.4 Methode löschen

Nach Auswahl der Funktion wird gefragt, ob die aktuelle Methode gelöscht werden kann. Man muss explizit **<Ja>** anwählen und dies dann mit **<OK>**/**<ENTER>** bestätigen.



Abb. 95

4.5 Methode drucken

Die aktuell ausgewählte Methode kann auf einem angeschlossenen Drucker ausgedruckt oder als PDF-Datei auf einem USB-Stick gespeichert werden.



Abb. 96

4.6 Methodenparameter ändern

Die Eingabe oder Änderung des Methodennamens wurde bereits in  **Kapitel 4.1** und **4.3** beschrieben.

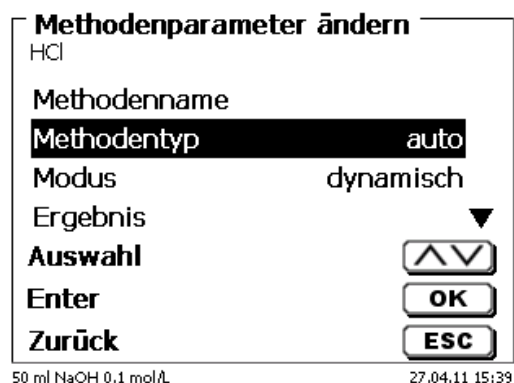


Abb. 97

4.6.1 Methodentyp

Im Untermenü **<Methodentyp>** wird ausgewählt, ob man eine automatische oder manuelle Titration, eine Dosierung durchführen oder eine Lösung ansetzen möchte. Dazu kann man auch noch eine Messung durchführen:

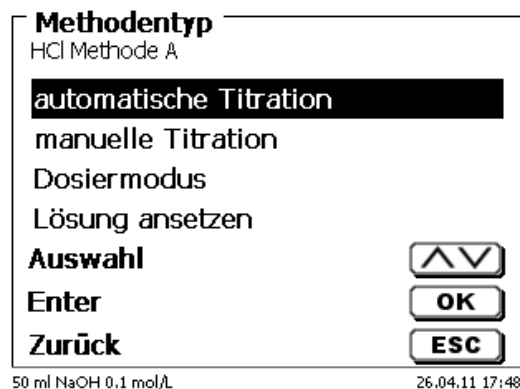


Abb. 98

 Die Auswahl des Methodentyps beeinflusst die weitere Parametrierung der Methode.

Wählt man z.B. den Dosiermodus aus, kann man keine Formel mehr auswählen oder den Titrationsmodus (dynamische oder lineare Titration usw.) abändern.

4.6.2 Titrationsmodus

Bei einer automatischen Titration kann zwischen folgenden Modi ausgewählt werden:

- Lineare Titration (pH und mV)
- Dynamische Titration (pH und mV)
- Endpunkttitration pH, mV
- Dead-Stop Titration (μA)
- KF-Titration
- pH Stat Titration (pH)

4.6.2.1 Lineare Titration

Bei der linearen Titration wird während der gesamten Titration mit den gleichen Schrittweiten titriert.

Die lineare Titration wird oft bei schwierigeren oder unbekannten Proben angewandt. Schwierige Proben sind z.B. Chlorid im Spurenbereich (-> sehr flacher Kurvenverlauf) oder Titrationsen in nichtwässrigen Medien. Würde hier eine dynamische Titrationsregelung verwendet, würde das keine Vorteile bringen. Bei zu flachen Kurven würden je nach Parameter entweder zu kleine oder zu große Schrittweiten verwendet.

Anbei ein Beispiel für einen flachen und eher unruhigen Kurvenverlauf (Abb. 99).

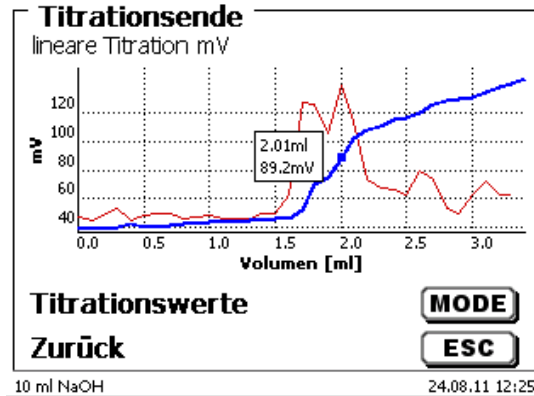


Abb. 99

Die Titration wurde linear mit einer Schrittweite von 0,05 ml durchgeführt.

Eine dynamische Titrationsregelung mit angepasster Schrittweite an der Kurvensteigung würde hier einen noch unruhigeren Kurvenverlauf erzeugen. Die lineare Titration ist nur bei mV und pH - Titrationsen möglich.

4.6.2.2 Dynamische Titration

Bei der dynamischen Titration werden die Titrerschritte der Veränderung der Messwerte/ml (Steigung, Kurvensteigung) angepasst.

Kleine Steigungswerte bedeuten große Schrittweiten und große Steigungswerte bedeuten kleine Schrittweiten. Dadurch werden dort die meisten Messpunkte aufgenommen, die später für die Auswertung des Äquivalenzpunktes (EQ) bzw. der Äquivalenzpunkte wichtig sind. Die Dynamische Titration beginnt mit 3 gleichen kleinen Schrittweiten, z.B. 0,01 ml und wird dann solange verdoppelt bis die maximale Schrittweite, z.B. 0,5 oder 1 ml erreicht ist. Wenn nun die Steigungswerte während der Titration zunehmen, werden die Schrittweiten wieder kleiner bis zur minimalen Schrittweite, z.B. 0,01 ml.

In dem nachfolgenden Beispiel (Abb. 100) wurden zwischen 100 und 300 mV mit den kleinsten Schrittweiten (hier 0,01 ml) titriert.

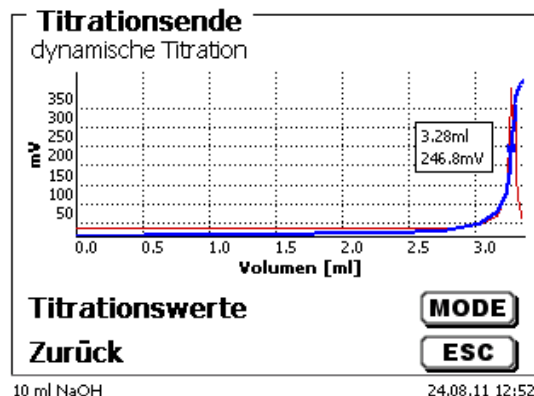


Abb. 100

Bei einer linearen Titrationsregelung mit 0,05 oder sogar 0,1 ml Schrittweiten, würden zwischen 100 und 300 mV nur 1-2 Messpunkte aufgenommen. Die Folge ist eine ungenauere Berechnung des Äquivalenzpunktes. Die dynamische Titration ist nur bei mV und pH - Titrationsen möglich.

4.6.2.3 Endpunkttitration

Bei einer Endpunkttitration wird möglichst genau auf einen vorgegebenen Endpunkt in pH, mV oder μA titriert. Bei pH und mV kann auch auf zwei Endpunkte titriert werden. Der Verbrauch am Endpunkt wird als Ergebnis verwendet.

Klassische Beispiele für pH-Endpunkttitrationen sind die Gesamtsäure in Wein oder Getränken und der p+m-Wert (Säurekapazität). Ein klassisches Beispiel für die μA -Endpunkttitration („Dead Stop-Titration“) ist die Bestimmung der schwefeligen Säure (SO_2) in Wein und Getränken.

Bei der Endpunkttitration wird in einer ersten Stufe kontinuierlich bis zu einem Deltawert vom eingestellten Endpunkt dosiert. Die Dosiergeschwindigkeit ist einstellbar. Zwischen dem Deltawert und dem Endpunkt wird dann mit einer linearen Schrittweite bis zum Endpunkt driftkontrolliert titriert.

Beispiel: Bestimmung der Säurekapazität Ks 4,3 (m-Wert)

pH Endpunkt:	4,30
delta pH-Wert:	1,00
lineare Schrittweite:	0,02
Dosiergeschwindigkeit:	10 %
Endpunktverzögerung:	5 s
Drift:	normal (20 mV/min)

Die Titration wird bis zu einem pH-Wert von 5,30 mit der eingestellten Dosiergeschwindigkeit durchgeführt. Dann wechselt die Methode auf eine lineare Schrittweite von 0,02 ml, bis der Endpunkt von pH 4,30 erreicht oder unterschritten wurde. Falls der Wert innerhalb von 5 Sekunden wieder über pH 4,30 ansteigen sollte, wird nochmals ein Titrierschritt von 0,02 ml zugegeben. Der Verbrauch in ml wird bei genau pH 4,30 ermittelt.

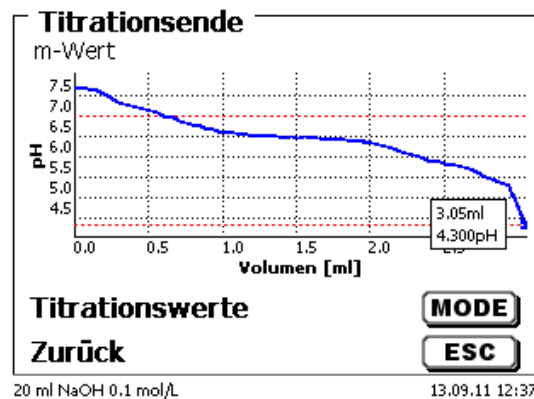


Abb. 101

4.6.2.4 pH Stat Titration

Die pH Stat Titration ist eine Sonderform der pH Endpunkttitration, die in zwei unterschiedlichen Stufen abläuft. In der ersten Stufe wird der gewünschte pH-Wert zuerst antitriert und in der zweiten Stufe der pH-Wert über eine bestimmte Zeit konstant gehalten.

In der ersten Stufe verhält sich der TitroLine® 7800 genau wie bei einer normalen pH-Endpunkttitration, d.h., der pH Wert wird in der letzten Phase vor dem Endpunkt driftkontrolliert bzw. mit fester Wartezeit wie gewohnt übernommen. In dieser Phase wird mit einer linearen Schrittweite zutitriert. Sobald aber der gewünschte pH-Wert erreicht ist, wird sofort in die zweite Stufe, die eigentliche pH Stat-Stufe, umgeschaltet. Das heißt, dass die Driftkontrolle nun entfällt und eine feste Wartezeit von „Null“ Sekunden zwischen Titrierschritt und Messwert-übernahme erfolgt. Das ist auch notwendig, sonst könnte man den pH-Wert in vielen Fällen über eine bestimmte Zeit nicht konstant halten

Während der Titration kann man sich entweder die pH/Zeit oder die ml/Zeit -Kurve und pH-Wert/ml analog anzeigen lassen.

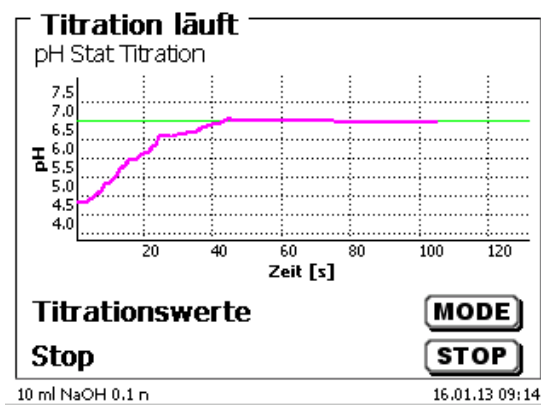


Abb. 102

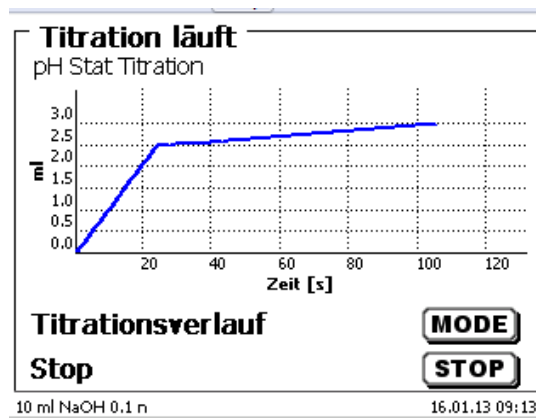


Abb. 103

4.6.3 Ergebnis

Zuerst werden die Berechnungsoptionen festgelegt (nur dynamische und lineare Titration)

Abb. 104

Beim TitroLine® 7800 kann man bis zu 2 Wendepunkte (2 EQs) auswerten.



Abb. 105

Bei „**nur Gesamtverbrauch**“ wird der Verbrauch am letzten gemessenen pH/mV-Wert verwendet.

Bei „**1 EQ auswerten**“ bzw. „**2 EQ auswerten**“ werden die errechneten Äquivalenzpunkte der Titrationskurve verwendet.

Unter „**Formel**“ gibt es folgende Einstellmöglichkeiten:

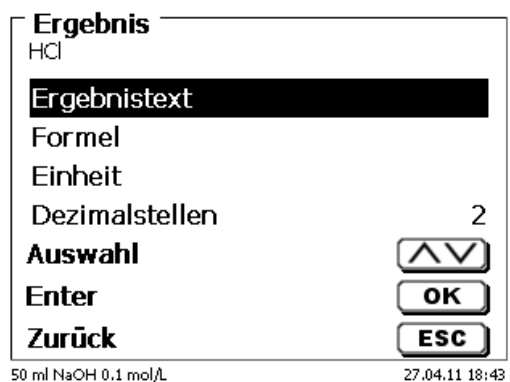


Abb. 106

Der **Ergebnistext** kann bis zu 21 alphanumerische Zeichen inkl. Sonderzeichen enthalten:

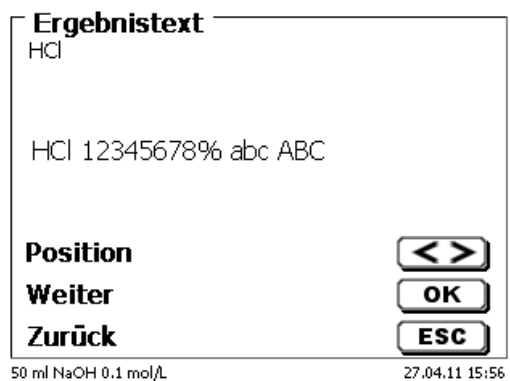


Abb. 107

Die Eingabe wird mit <OK>/<ENTER> bestätigt.

Gibt es 2 Ergebnisse wie z.B. bei der Titration auf 2 pH-Endpunkte, kann man 2 Ergebnistexte eingeben.

4.6.3.1 Berechnungsformeln

Die passende Berechnungsformel wird im Formelauswahl-Menü gewählt.

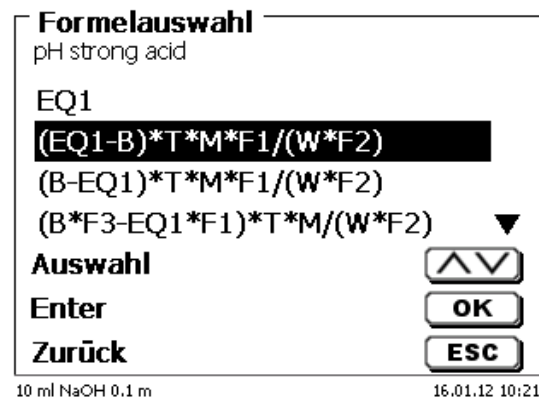


Abb. 108

Sind 2 Wendepunkte (2 EQ) angewählt, so kann man Formel 1 und Formel 2 und 3 auswählen.

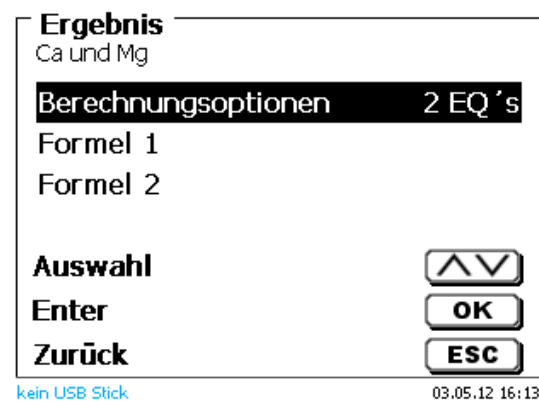


Abb. 109

Bei der zweiten Formel wählt man dann die Berechnungsformel für den 2. EQ aus.

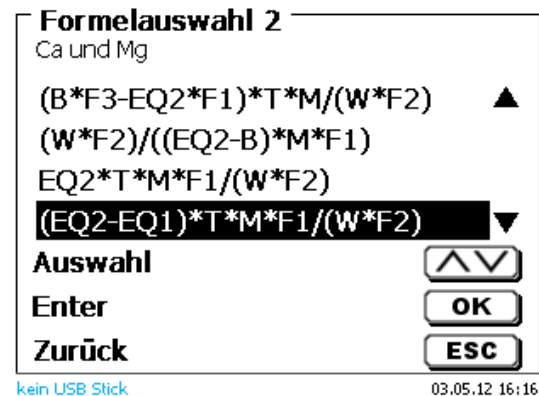


Abb. 110

Folgende Berechnungsformeln (EP und EQ) stehen zur Verfügung:

Formel lineare und dynamische Titration auf EQ1	Formel für Titrations auf Endpunkt (EP 1 und EP2)	Hinweis
Keine Formel		Dann wird kein Ergebnis ermittelt.
$(EQ1-B) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	$(EP1-B) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Direkte Titration auf einem EQ oder EP1 (Bsp.: Chlorid, p oder m-Wert)
$(B-EQ1) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	$(B-EP1) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Rücktitration (Bsp. CSB, Verseifungszahl)
$(B \cdot F3 - EQ1 \cdot F1) \cdot T \cdot M / (W \cdot F2)$	$(B \cdot F3 - EP1 \cdot F1) \cdot T \cdot M / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes, inkl. multiplikativen Faktors. Rücktitration
$(W \cdot F2) / (EQ1-B) \cdot M \cdot F1$	$(W \cdot F2) / (EP1-B) \cdot M \cdot F1$	Formel zur Berechnung eines Titors (T) einer Titrierlösung.
$(W \cdot F2) / (EQ1-B) \cdot M \cdot T \cdot F1$	$(W \cdot F2) / (EP1-B) \cdot M \cdot T \cdot F1$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Direkte Titration auf einem EQ oder EP1.
$(W \cdot F2) / (B-EQ1) \cdot M \cdot T \cdot F1$	$(W \cdot F2) / (B-EP1) \cdot M \cdot T \cdot F1$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Rücktitration (NCO-Gehalt, Epoxidzahl).
EQ1	EP1	Berechnet den Verbrauch am Äquivalenz- oder Endpunkt.
	$EP2 \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe. Direkte Titration auf 2 EP. Hier EP2 (p und m-Wert)
	$(EP2-EP1) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe. Direkte Titration auf 2 EP. Hier Berechnung der Differenz aus EP2-EP1.
	$(F3 \cdot EP2 - EP1) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe. Direkte Titration auf 2 EP. Hier Berechnung der Differenz aus EP2-EP1 mit Berücksichtigung eines multiplikativen Faktors für EP2.
	$(F1/W) \cdot EP1 \cdot F2$	Berechnung des TAC (Totales Anorganisches Carbonat/Kalkreserve)
	$((F1/W) \cdot (EP2-EP1) \cdot F3 - F4) \cdot F5$	Berechnung des FOS (Flüchtige Organische Säuren)
		FOS/TAC-Wert

Formel lineare und dynamische Titration auf EQ2		Hinweis
EQ2		Es wird der Verbrauch am EQ2 in ml berechnet
$(EQ2-B)*T*M*F1/(W*F2)$		Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Direkte Titration auf einem EQ 2. (z. B. Phosphorsäure)
$(B-EQ2)*T*M*F1/(W*F2)$		Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Rücktitration
$(B*F3-EQ2*F1)*T*M/(W*F2)$		Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes, inkl. multiplikativen Faktors. Rücktitration bei Verwendung des 2. EQ
$(EQ2-EQ1)*T*M*F1/(W*F2)$		Berechnung der Differenz zwischen EQ2 und EQ1 mit Berücksichtigung weiterer Faktoren und der Einwaage
$(F3*EQ2-EQ1)*T*M*F1/(W*F2)$		Berechnung der Differenz zwischen EQ2 und EQ1 mit Berücksichtigung weiterer Faktoren und der Einwaage
$(W*F2)/(EQ2-B)*M*F1$		Formel zur Berechnung eines Titors (T) einer Titrierlösung bei Verwendung des 2. EQ.
$(W*F2)/(EQ2-B)*M*T*F1$		Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Direkte Titration auf EQ2.
$(W*F2)/(B-EQ2)*M*T*F1$		Formel zur Berechnung der Konzentration einer Probe mit Berücksichtigung eines Blindwertes in ml. Rücktitration bei Verwendung des 2. EQ
$(EQ2*F1)-F2$		Berechnung des 2. EQ inkl. multiplikativer Faktor und subtraktives Glied
$(EQ2-EQ1)*F3$		Berechnung der Differenz zwischen EQ2 und EQ1 mit multiplikativen Faktor
	ml	Für pH Stat: nur Gesamtverbrauch
	$ml*T*M*F1/(W*F2)$	Für pH Stat: Gesamtverbrauch mit Berücksichtigung von Einwaage und weiteren Faktoren
	$S*T*M*F1/(W*F2)$	Für pH Stat: Berechnung der Steigung in ml/s mit Berücksichtigung von Rechenfaktoren inkl. Einwaage/Vorlage

Dabei haben die Abkürzungen folgende Bedeutung:

ml: Gesamtverbrauch, z.B. bei pH Stat
 S: Steigung in ml/Zeit (pH Stat)
 EQ: Verbrauch am Äquivalenzpunkt 1 und 2 in ml
 EP: Verbrauch am Endpunkt in ml
 B: Blindwert in ml. Meist ermittelt durch Titration
 T: Titer der Titrationslösung (z.B. 0.09986)
 M: Mol; Mol- oder Äquivalenzgewicht der Probe (z.B. NaCl 58,44)
 F1-F5 Faktor 1-5 Umrechnungsfaktoren
 W „Weight“, Einwaage in g oder Vorlage in ml.

Ist eine Formel ausgewählt, wird die Auswahl mit <OK>/<ENTER> bestätigt.

Formelparameter
(EQ1-B)*T*M*F1/(W*F2)

Blindwert (B)	0.0000ml
Titer (T)	1.00000000
Mol (M)	58.44000
Faktor 1 (F1)	0.1000 ▼

Auswahl

Enter

Zurück

50 ml NaOH 0.1 mol/L 27.04.11 18:34

Abb. 111

Die Werte für den Blindwert, den Titer und die Faktoren F1-F5 können eingegeben oder aus einem globalen Speicher eingelesen werden.

Die Werte aus dem globalen Speicher wurden durch eine Titration vorab bestimmt und abgespeichert oder manuell eingegeben.

Formelparameter
B (Blindwert)

fester Wert

Globaler Speicher

Auswahl

Enter

Zurück

20 ml NaOH 0.1 N 07.05.12 10:25

Abb. 112

Titer
Globale Speicher

M01	Blindwert *0.0129
M02	*1.0000
M03	*1.0000

Auswahl

Enter

Zurück

20 ml NaOH 0.1 N 07.05.12 10:30

Abb. 113

Der verwendete globale Speicher wird angezeigt (Abb. 114 z.B. M01).

Formelparameter
 $(EQ1-B) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$

B (Blindwert)	M01
T (Titer)	1.00000000
M (Mol)	1.00000
F1 (Faktor 1)	1.0000 ▼

Auswahl ▲▼
Enter OK
Zurück ESC

20 ml NaOH 0.1 N 07.05.12 10:32

Abb. 114

Das Abspeichern von Ergebnissen in globale Speicher wird in [Kapitel 4.6.3.7](#) beschrieben.

Die Werte der einzelnen Parameter der ausgewählten Berechnungsformel können einzeln eingegeben werden.

Formelparameter
 Mol (M)

00058.44000

Wert ▲▼
Position <>
Weiter OK
Zurück ESC

50 ml NaOH 0.1 mol/L 27.04.11 18:37

Abb. 115

4.6.3.2 Einwaage und Vorlage (Probenmenge)

Formelparameter
 $(EQ1-B) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$

Titer (T)	1.00000000 ▲
Mol (M)	1.00000
Faktor 1 (F1)	1.0000
Probenmenge (W)	1.0000g ▼

Auswahl ▲▼
Enter OK
Zurück ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 26.05.11 15:03

Abb. 116

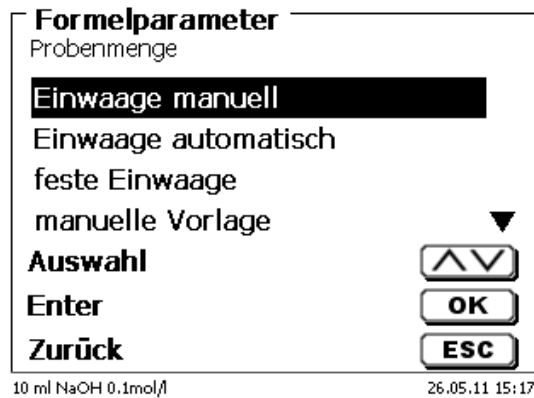


Abb. 117

Bei der Probenmenge (W) wird ausgewählt, ob eine Einwaage, eine Vorlage bei der Titration, oder eine Lösung ansetzen verwenden soll.

Es gibt folgende Optionen:

- **Einwaage manuell:** Die Einwaage in g wird beim Start der Methode abgefragt und manuell eingegeben.
- **Einwaage automatisch:** Die Einwaage wird automatisch durch eine angeschlossene Waage transferiert.
- **Feste Einwaage:** Eine feste Einwaage in g wird eingegeben. Diese wird bei jedem Versuch der Methode verwendet.
- **Manuelle Vorlage:** Die Vorlage in ml wird beim Start der Methode abgefragt und manuell eingegeben.
- **Feste Vorlage:** Eine feste Vorlage in ml wird eingegeben. Diese wird bei jedem Versuch der Methode verwendet.

4.6.3.3 Formeleinheit

Die Formeleinheit kann in dem Untermenü **Einheit** ausgewählt werden.

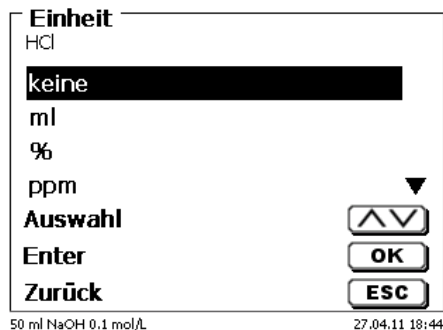


Abb. 118

Nach der Auswahl (z.B. <%>) erscheint die Einheit auch als Information in der Anzeige.

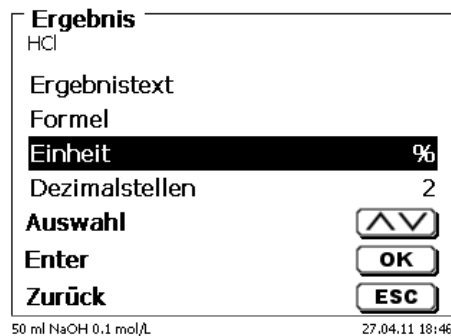


Abb. 119

Durch das Betätigen der Ins (Insert) –Taste der externen Tastatur kann man auch neue Einheiten hinzufügen.

4.6.3.4 Formeln für Lösungen ansetzen

Für den Modus Lösungen ansetzen stehen besondere Berechnungsformeln zur Auswahl.

In dem Untermenü „**Formel**auswahl“ wählt man die passende Berechnungsformel aus.

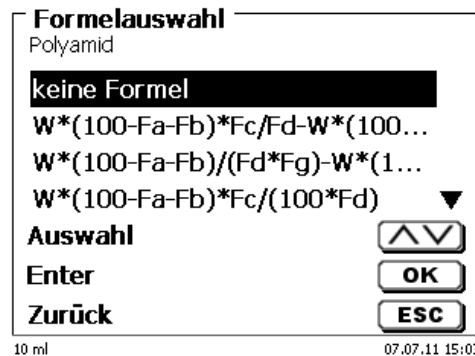


Abb. 120

Es stehen 3 verschiedene Berechnungsformeln zur Auswahl:

$$W*(100-Fa-Fb)*Fc/Fd - W*(100-Fb)/(100*Fe) + Ff$$

$$W*(100-Fa-Fb)*(Fd/Fg) - W*(100-Fb)/(100*Fg) + Ff$$

$$W*(100-Fa-Fb)*Fc/(100*Fd)$$

Bedeutung der einzelnen Faktoren:

W: Einwaage der Probe in g

Fa: löslicher Fremdbestandteil in %

Fb: nichtlöslicher Fremdbestandteil in %

Fc: Umrechnungsfaktor für Einheit

g/l = 10

mg/l und ppm = 10000

g/100 ml = 1

% = 1

Fd: Sollkonzentration der herzustellenden Lösung in g/l, mg/l (ppm), g/100 ml, oder %

Fe: Dichte der eingewogenen Probe in g/cm³

Ff: Volumenkorrektur in ml. Diese Volumenkorrektur ist die erforderliche Mehr-Dosierung zum Ausgleich der Volumenkontraktion und der Dichtedifferenz zwischen eingewogener Probe und Lösungsmittel (siehe Hinweis zur Volumenkorrektur)

Fg: Dichte des verwendeten Lösungsmittels in g/cm³

Hinweis zur Volumenkorrektur:

Der Anwender muss von Fall zu Fall entscheiden, ob eine Volumenkorrektur erforderlich ist und nach welchen Verfahren korrigiert werden soll. Für Lösungen, deren Gehalte an gelöster Substanz sehr niedrig sind, kann im Regelfall auf die Volumenkorrektur verzichtet werden.

4.6.3.5 Dezimalstellen

Die Anzahl der Dezimalstellen kann von 0 - 6 festgelegt werden. Die Standardeinstellung ist 2.

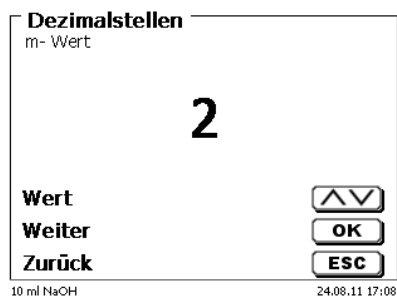


Abb. 121

4.6.3.6 Statistik

Durch die Verwendung der Statistik kann der Mittelwert und die relative Standardabweichung automatisch berechnet und dokumentiert werden.



Abb. 122

Die Berechnung des Mittelwertes ist schon aus 2 Einzelwerten möglich, die Berechnung der relativen Standardabweichung erst ab 3 Einzelwerten. Die maximale Anzahl ist 10.

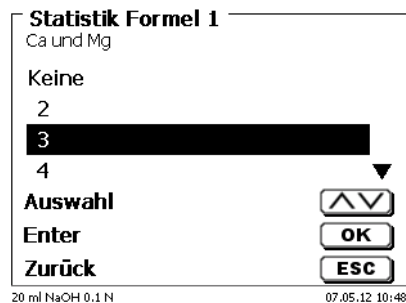


Abb. 123

Der Mittelwert und die relative Standardabweichung (rel. STABW) wird direkt im Display angezeigt.

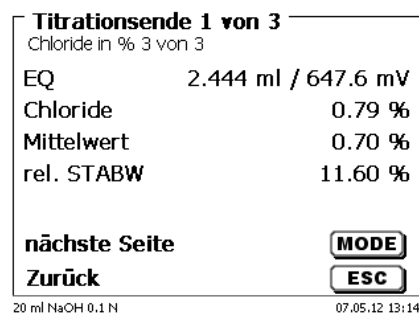


Abb. 124

4.6.3.7 Globale Speicher

Ergebnisse von Titrationen können in einen der 50 globalen Speicher (M01 - M50) für weitere Berechnungen geschrieben werden.

Abb. 125

Bei eingeschalteter Statistik wird der Mittelwert in den globalen Speicher geschrieben. Mit **<Enter/OK>** gelangt man in das Untermenü. Falls noch kein globaler Speicher angelegt wurde, kann mit der Einfügen-Taste **<Ins>** einen Speicher anlegen. Der Titrator schlägt einen Speichernamen vor, z.B. **M01** (M01 - M50). Der Name des Speichers kann Anwendungsbezogen geändert werden.

Abb. 126

Das erleichtert später die Zuweisung des globalen Speichers bei einer anderen Methode.

Beispiel: Man bestimmt den Blindwert einer Chlorid-Titration mit Hilfe einer extra Methode. Das Ergebnis in ml wird dabei automatisch in den globalen Speicher M01 mit den Namen „Blindwert“ geschrieben. Innerhalb der Chloridmethode wird dann der Blindwert automatisch vom Titriermittelverbrauch abgezogen.

Hier in unserem Beispiel 0,035 ml:

Abb. 127

Mit **<Shift+F5>** oder über die Systemeinstellungen kann man jederzeit in das Menü für die globalen Speicher gelangen. Mit **<EDIT/F3>** kann man die Bezeichnung oder die Werte ändern und sich anzeigen lassen in welchen Methoden die globalen Speicher verwendet werden.

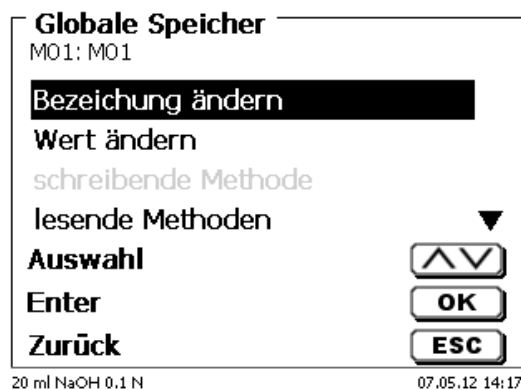


Abb. 128

4.6.4 Titrationsparameter

In dem Untermenü **<Titrationsparameter>** werden die eigentlichen Parameter der Methode festgelegt.

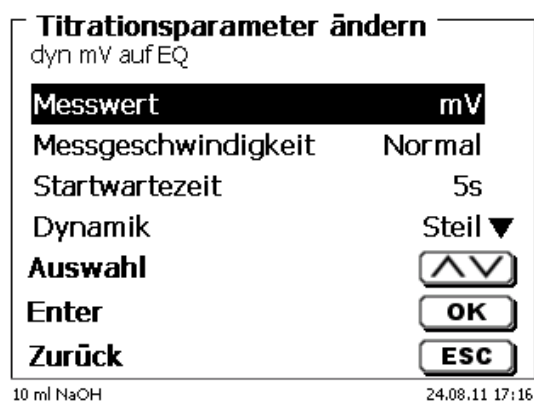


Abb. 129

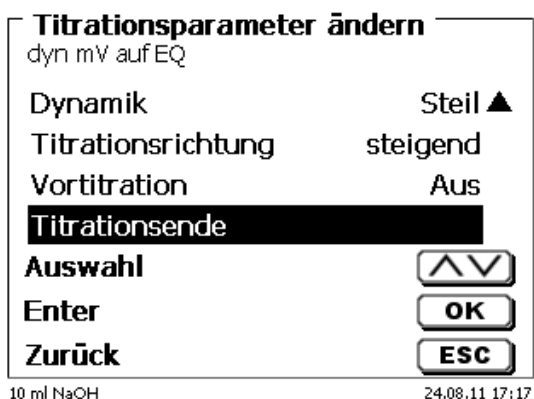


Abb. 130

Eine driftkontrollierte Übernahme des Messwertes in mV/min stellt man mit „**normal**“, „**schnell**“ und „**benutzerdefiniert**“ ein.

- Bei **normaler** und **schneller** Drift sind Werte für die Drift in mV/min vorgegeben:

Normale Drift 20 mV/min
 Schnelle Drift 50 mV/min
 Kleiner Driftwert = langsam und genau
 Großer Driftwert = schnell und „ungenauer“

- Bei der **benutzerdefinierten** Driteinstellung können folgende Parameter festgelegt werden:

Minimale Wartezeit [s]: 01 - 99
 Maximale Wartezeit [s]: 01 - 99
 Messzeit: [s] 01 - 99
 Drift [mv/min] 01 - 99



Abb. 134

Wenn man vorher die normale oder schnelle Drift ausgewählt hatte, werden die Werte bei der benutzerdefinierten Drift vorbelegt. Hier z.B. 20 mV für die normale Drift:

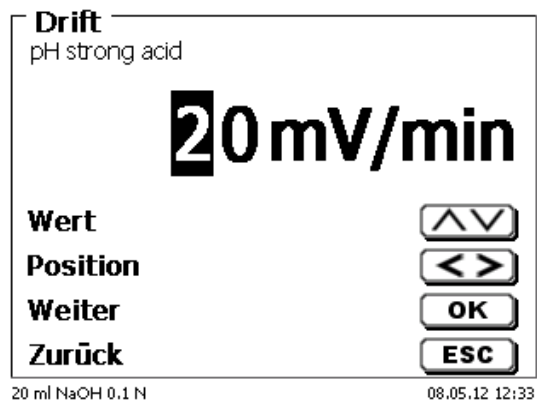


Abb. 135

Die driftkontrollierte Übernahme der Messwerte wird bei den meisten Anwendungen verwendet.

Es gibt jedoch Anwendungen bei dem man besser eine feste Wartezeit zur Messwertübernahme nach dem Titrationsschritt einstellt. Beispiele dafür sind Titrationen in nichtwässrigen Medien. Bei der Dead-Stopp-Titration kann nur die feste Wartezeit ausgewählt werden. Die feste Wartezeit kann zwischen 0 und 999 Sekunden eingestellt werden:



Abb. 136

Nach dem Start der Titration ist es oft sinnvoll eine definierte Zeit die Probe rühren zu lassen um z.B. eine Probe auflösen zu lassen. Diese Wartezeit vor der ersten Zugabe der Titrationslösung kann man mit der **<Startwartezeit>** einstellen. Die Startwartezeit kann zwischen 0 und 999 Sekunden eingestellt werden:

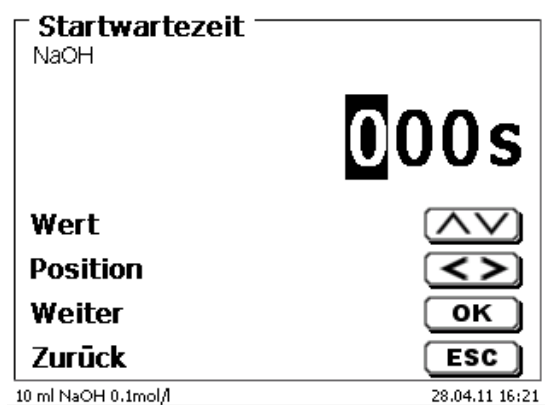


Abb. 137

4.6.4.2 Dynamik

Wenn eine dynamische Titrationsregelung ausgewählt wurde, kann man zwischen 3 verschiedenen Stufen auswählen (**steil**, **mittel** und **flach**) oder **benutzerdefiniert**. Bei den drei Stufen sind die Dynamikparameter sowie die minimalen und maximalen Schrittweiten vorgelegt.



Abb. 138

Dynamikparameter	minimale/maximale Schrittweiten	Anwendungen
Steil	0,02/1,0	Starke Säuren und Laugen (HCl, NaOH, HNO ₃ usw.), Redox titrationen wie Eisen (Permanganometrisch- oder Cerimetrisch), Halogenide hohe Konzentrationen
Mittel	0,02/1,0	Iodometrische Titrationen, Halogenide, mittelstarke Säuren und Laugen
Flach	0,05/0,5	Schwache Säuren und Laugen, Titrationen mit Ca- oder Cu-ISE

Die **benutzerdefinierten** Dynamikparameter sind bestimmbar unter:

Titrationsparameter ändern
Chloride in %

Max. Schrittweite 1.000ml
Steigung bei max ml 15.00
Min. Schrittweite 0.020ml
Steigung bei min ml 230.00
Auswahl [Up/Down arrows]
Enter [OK]
Zurück [ESC]

20 ml 07.08.15 15:40

Abb. 139

4.6.4.3 Dämpfungseinstellung

Dämpfungseinstellung
TAN

Keine
schwach
mittel
stark
Auswahl [Up/Down arrows]
Enter [OK]
Zurück [ESC]

20 ml NaOH 0.1 N 07.05.12 15:58

Abb. 140

Bei eingeschalteter Dämpfung (**schwach**, **mittel** oder **stark**) wird das pH oder mV-Signal nach einer bestimmten Einstellzeit wesentlich ruhiger. Daher eine Mindestwartezeit bei den verschiedenen Dämpfungseinstellungen einhalten.

Dämpfungseinstellung	Minimale Wartezeit	Anwendung
Keine	1 Sekunde	Alle wässrigen Titrationsanwendungen
Schwach	2 - 3 Sekunden	Titrationen in polaren Lösungsmitteln wie z.B. Ethanol
Mittel	3 - 4 Sekunden	Titrationen in teilweise unpolaren Lösungsmitteln Ethanol/Toluol
Stark	5 Sekunden oder mehr	Titration in unpolaren Lösungsmitteln oder schwierige Applikationen wie TAN

4.6.4.4 Lineare Titration

Wenn eine lineare Titrationsregelung ausgewählt wurde, muss die Schrittweite festgelegt werden.

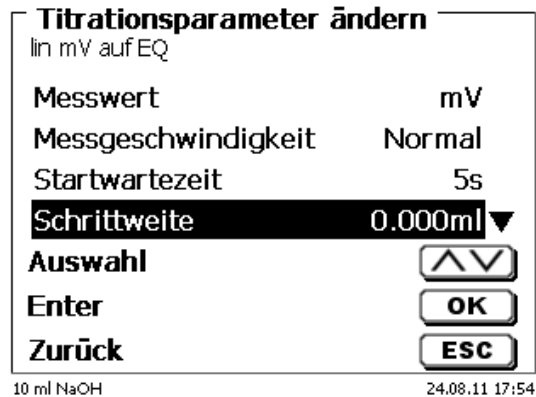


Abb. 141

Die lineare Schrittweite kann zwischen 0,001 und 5,000 ml eingestellt werden.

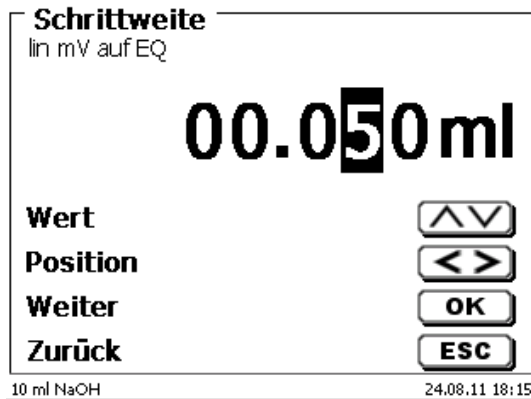


Abb. 142

Die lineare Schrittweite ist ebenfalls bei der Endpunkttitration (pH, mV und Dead Stopp) einstellbar. Sie wird bei dieser Titrationsart nach der ersten kontinuierlichen Titrationsstufe verwendet.

4.6.4.5 Titrationsrichtung

Die Titrationsrichtung kann auf **steigend** oder **fallend** eingestellt werden.



Abb. 143

Beispiel:

steigend	Gesamtsäuretitration auf einen pH-Wert von 8,1 mit NaOH
fallend	Titration der Säurekapazität („m-Wert“) mit HCl auf einen pH-Wert von 4,3

4.6.4.6 Vortitration

Ist der Titriermittelverbrauch ungefähr bekannt, kann ein Vortitrationsvolumen eingestellt werden. Dabei wird nach der Startwartezeit ein definiertes Volumen zu dosiert (= vortitriert). Nach der Zugabe des Vortitrationsvolumens wird nochmal eine definierte Zeit abgewartet bevor der nächste Titrationsschritt zugeben wird. Das Vortitrationsvolumen wird automatisch zum Titriermittelverbrauch dazugerechnet. Das Vortitriervolumen kann zwischen 0,000 und 99,999 ml eingegeben und die Wartezeit nach dem Vortitrieren kann zwischen 0 und 999 Sekunden eingestellt werden:

Abb. 144

4.6.4.7 Titrationsende

Das Ende eine Titration ist erreicht und das Ergebnis wird berechnet, wenn

- der vorgegebene **Endwert** pH, mV oder μ A-Wert erreicht ist
- die Kriterien (steil, flach, **Steigungswert**) für einen Wendepunkt (EQ1) oder 2 Wendepunkte (EQ2) bei einer linearen oder dynamischen Titration erfüllt sind
- der vorgegebene ml-Wert erreicht ist (**maximales Titrationsvolumen**)
- oder wenn die Titration manuell durch Betätigen der **<Stop>** -Taste beendet wird.

Abb. 145

Das Kriterium für den Endwert für pH und mV kann auch abgeschaltet werden. Bei einer μ A (Dead-Stop)-Titration kann der Wert jedoch nicht abgeschaltet werden!

Der Endwert in pH kann zwischen 0,000 und 14,000 eingegeben werden.
 Der Endwert in mV kann zwischen - 2000 und + 2000 eingegeben werden.
 Der Endwert μ A kann zwischen 0,0 und 100,0 eingegeben werden.

Abb. 146

Die automatische Erkennung des Äquivalenzpunktes (EQ) kann bei einer linearen oder dynamischen Titration ein- und ausgeschaltet werden.

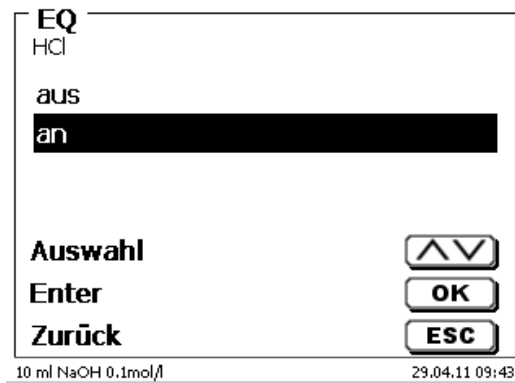


Abb. 147

Wenn die automatische EQ-Erkennung ausgeschaltet ist, wird bis zum vorgegebenen Endwert in mV oder pH oder maximalen ml-Wert titriert. Der EQ kann aber trotzdem anschließend aus den aufgenommenen Messdaten berechnet werden.

Wird die EQ-Erkennung aktiviert, kann der Steigungswert für den EQ festgelegt werden:

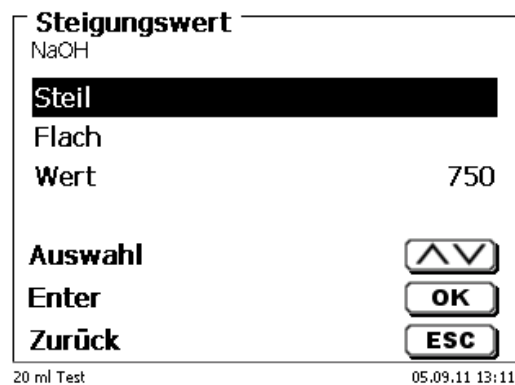


Abb. 148

Der Äquivalenzpunkt (EQ) wird aus dem Maximum der 1. Ableitung (rote Kurve) der Messdaten ermittelt. Den Steigungswert (dmv/dml) kann man auf dem Ausdruck ablesen. Er befindet sich rechts neben dem EQ-Wert in Klammern.

Das **maximale Titrationsvolumen** sollte immer auf sinnvolle Werte eingestellt sein. Es dient auch als Sicherheitskriterium, damit nicht zu viel titriert wird und eventuell das Titrationsgefäß überläuft. Das maximale Titrationsvolumen kann zwischen 1,000 und 999,999 ml eingestellt werden:

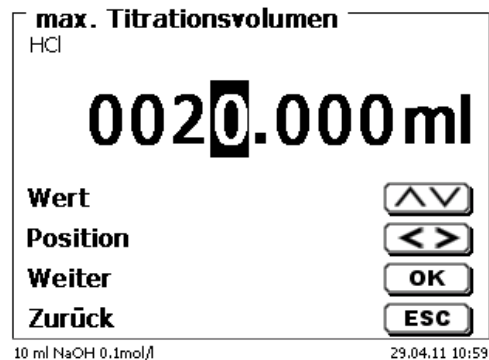


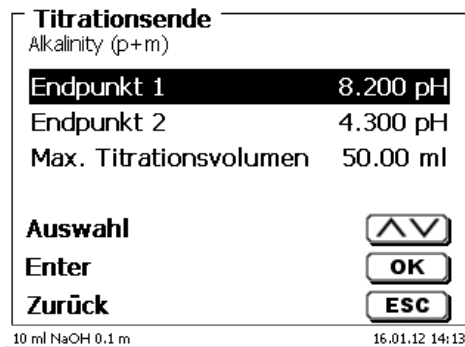
Abb. 149

4.6.5 Titrationsparameter Endpunkttitration und Dead Stopp Titration

Bei der Endpunkttitration gibt es Unterschiede zur linearen- und dynamischen- Äquivalenzpunkttitration.

Wie im  **Kapitel 4.5.2.3** beschrieben, wird bei der Endpunkttitration in einer ersten Stufe kontinuierlich bis zu einem Deltawert („**Delta Endpunkt**“) vom eingestellten Endwert dosiert. Die Dosiergeschwindigkeit dieser ersten Stufe ist in dem Menüpunkt „**Dosierparameter**“ in % einstellbar. Zwischen dem Deltawert und dem Endwert wird dann mit einer linearen Schrittweite bis zum Endwert driftkontrolliert bzw. mit fester Wartezeit titriert. Ist der Endwert erreicht wird eine definierte Zeit abgewartet. Wird der Endwert unterschritten, wird nochmals ein oder mehrere Titrationsschritt(e) zugefügt, bis der Endwert stabil eingestellt ist. Die Wartezeit am Ende heißt **Endpunktverzögerung**.

Bei einer Endpunkttitration auf zwei Endpunkten können alle beiden Endpunkte mit unterschiedlichen Deltawerten und Endpunktverzögerungen eingestellt werden:



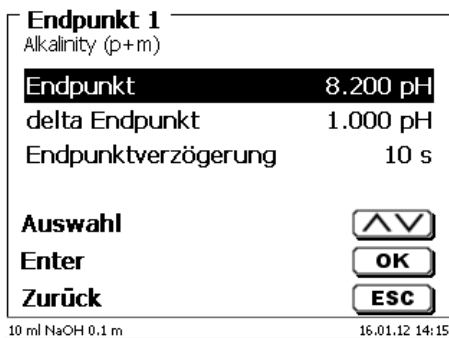
Titrationsende
Alkalinity (p+m)

Endpunkt 1	8.200 pH
Endpunkt 2	4.300 pH
Max. Titrationsvolumen	50.00 ml

Auswahl 
 Enter 
 Zurück 

10 ml NaOH 0.1 m 16.01.12 14:13

Abb. 150



Endpunkt 1
Alkalinity (p+m)

Endpunkt	8.200 pH
delta Endpunkt	1.000 pH
Endpunktverzögerung	10 s

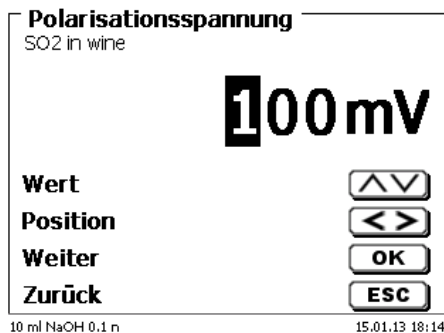
Auswahl 
 Enter 
 Zurück 

10 ml NaOH 0.1 m 16.01.12 14:15

Abb. 151

Dead Stop- Titration und Polarisationsspannung

Die Polarisationsspannung in mV kann nur bei der Dead Stopp Titration eingestellt werden.



Polarisationsspannung
SO2 in wine

100mV

Wert 
 Position 
 Weiter 
 Zurück 

10 ml NaOH 0.1 m 15.01.13 18:14

Abb. 152

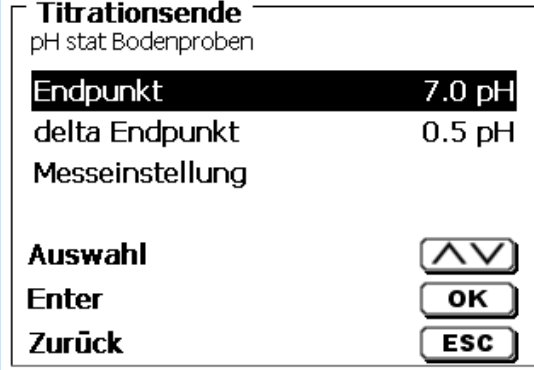
Die Werte lassen sich zwischen 40 und 220 mV einstellen. 100 mV ist voreingestellt.

Niedrige Polarisationsspannung: unempfindlich
 Hohe Polarisationsspannung: empfindlich

4.6.6 Titrationsparameter pH-Stat-Titration

Erläuterungen zur pH-Stat-Titration siehe auch  Kapitel 4.6.2.4

Die Titrationsparameter für die 1. Stufe (Antitrierstufe) sind bereits bei der Endpunkttitration genau beschrieben. Die weiteren Einstellungen für die pH-Stat-Titration erfolgen im Untermenü Titrationsende/Messeinstellung.



Titrationsende
pH stat Bodenproben

Endpunkt 7.0 pH
delta Endpunkt 0.5 pH
Messeinstellung

Auswahl 
Enter 
Zurück 

10 ml NaOH 0.1 n 15.01.13 18:15

Abb. 153



Messeinstellung
pH stat Bodenproben

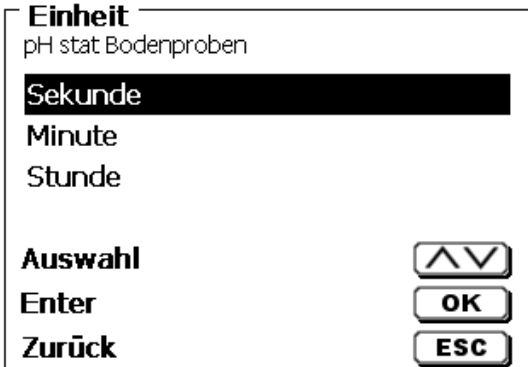
Einheit s
Gesamtzeit 3600 s
Messintervall 30 s
Messpunkte 120

Auswahl 
Enter 
Zurück 

10 ml NaOH 0.1 n 15.01.13 18:16

Abb. 154

Je nach Anwendung und Dauer wird die Zeiteinheit in Sekunden, Minuten oder Stunden festgelegt.



Einheit
pH stat Bodenproben

Sekunde
Minute
Stunde

Auswahl 
Enter 
Zurück 

10 ml NaOH 0.1 n 15.01.13 18:19

Abb. 155

Messungen bis zu 2 Stunden kann man z.B. in Sekunden eingeben

Gesamtzeit
pH stat Bodenproben

7200s

Wert

Position

Weiter

Zurück

10 ml NaOH 0.1 n 15.01.13 18:23

Abb. 156

Bei einem Messintervall von 60 Sekunden wären das insgesamt 120 Messwerte. Man kann bis zu 1000 Messpunkte für eine pH-Stat-Titration aufnehmen.

Messeinstellung
pH stat Bodenproben

Einheit s

Gesamtzeit 7200 s

Messintervall 60 s

Messpunkte 120

Auswahl

Enter

Zurück

10 ml NaOH 0.1 n 15.01.13 18:27

Abb. 157

Auch wenn das Messintervall auf 60 Sekunden oder 5 Stunden eingestellt ist, wird trotzdem die ganze Zeit über der pH-Wert konstant gehalten. Die Anzahl der Messwerte hat keinen Einfluss auf die Titrationsregelung.

Bestimmung der Enzymaktivität

Die Enzymaktivität ist ein Maß für die Zahl der Substratmoleküle, die ein Enzym pro Sekunde umsetzt. Die bei der Reaktion entstehenden H⁺ Ionen werden dabei mit NaOH-Lösung titriert. Man wählt dann die Steigungsformel aus, um die Steigung in ml/s berechnen zu lassen.

FormelAuswahl
pH Stat Titration

ml

$ml \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$

$S \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$

Auswahl

Enter

Zurück

10 ml NaOH 0.1 n 16.01.13 10:03

Abb. 158

Man kann das Auswertefenster für die Berechnung der Steigung durch die Eingabe der Startzeit und der Dauer (Zeitspanne) eingeben:

Formelparameter
 $S \cdot T \cdot M \cdot F_1 / (V \cdot F_2)$

Steigung

T (Titer) 1.00000000
M (Mol) 1.00000
F1 (Faktor 1) 1.0000 ▼

Auswahl ▲▼
Enter OK
Zurück ESC

10 ml NaOH 0.1 n 16.01.13 10:04

Abb. 159

Steigung
pH Stat Titration

Startzeit 1 s
Zeitspanne 119 s

Auswahl ▲▼
Enter OK
Zurück ESC

10 ml NaOH 0.1 n 16.01.13 10:06

Abb. 160

Die Startzeit und die Zeitspanne werden automatisch bei der Parametrierung der Gesamtdauer festgelegt. Es ist aber möglich eine andere Startzeit und Zeitspanne einzugeben. Es kann aber keine Zeitspanne > als die Gesamtzeit eingegeben werden. Wenn man die Startzeit vergrößert muss man auch die Zeitspanne abändern.

Steigung
pH Stat Titration

Startzeit 15 s
Zeitspanne 100 s

Auswahl ▲▼
Enter OK
Zurück ESC

10 ml NaOH 0.1 n 16.01.13 10:40

Abb. 161

Die Startzeit beginnt immer erst wenn der gewünschte pH Wert erreicht ist. Wenn z.B. nach 25 Sekunden der Ziel pH-Wert erreicht ist und die Startzeit ist 15 Sekunden, dann beginnt die Auswertung bei 40 Sekunden.

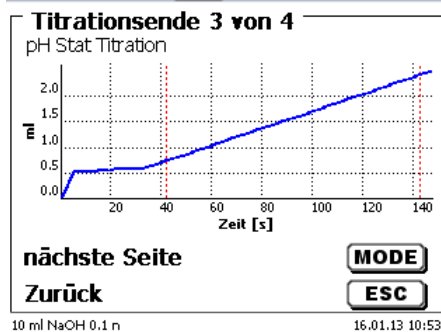


Abb. 162

4.6.7 Dosierparameter

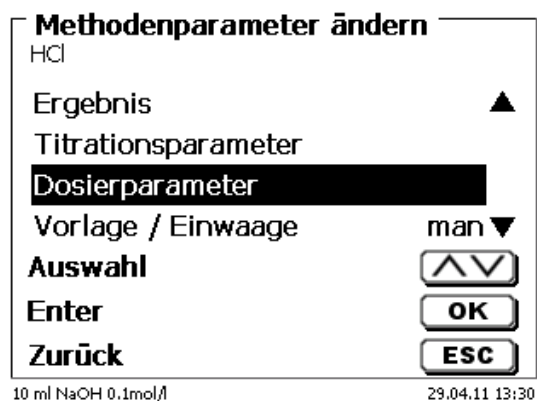


Abb. 163

Die Dosierparameter (Dosiergeschwindigkeit, Füllgeschwindigkeit und max. Dosier-/Titrivolumen) werden für jede einzelne Methode (automatische und manuelle Titration, Dosieren und Lösungen ansetzen) festgelegt.

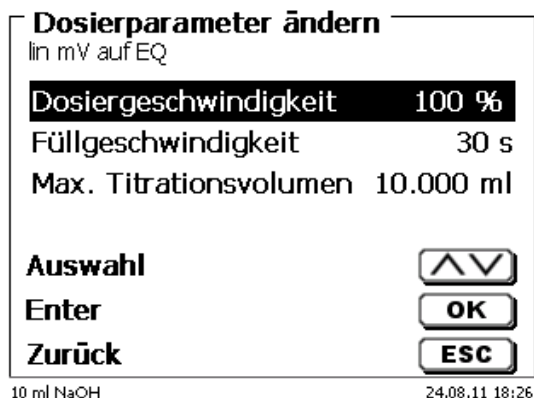


Abb. 164

Die Dosiergeschwindigkeit in % kann von 1 bis 100 % eingestellt werden. 100 % entspricht der maximal möglichen Dosiergeschwindigkeit:

Wechseleinheit	maximale Dosiergeschwindigkeit [ml/min]
WA 05	10
WA 10	20
WA 20	40
WA 50	100

Die Füllgeschwindigkeit in Sekunden kann von 20 bis 999 Sekunden eingestellt werden.

Der Standardwert ist auf 30 Sekunden eingestellt.

Für verdünnte wässrige Lösungen kann man die Füllgeschwindigkeit auch auf 20 Sekunden einstellen. Für nichtwässrige Lösungen sollte man die Füllgeschwindigkeit auf 30 Sekunden eingestellt lassen. Bei hochviskosen Lösungen wie konzentrierte Schwefelsäure sollte die Füllgeschwindigkeit noch weiter auf 40 - 60 Sekunden reduziert werden.

Das (maximale) Dosiervolumen oder Titrivolumen kann je nach Methodentyp auf 999,999 oder sogar auf 9999,999 eingestellt werden.

Für den Dosiermodus können folgende Fülloptionen eingestellt werden:

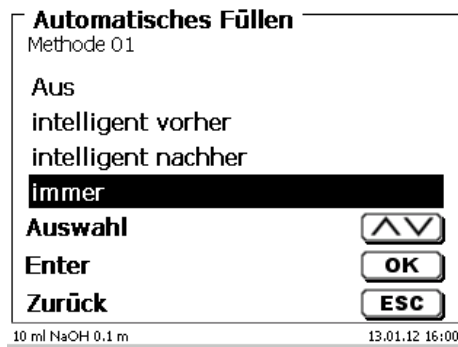


Abb. 165

„Aus“

es wird nicht automatisch nach jedem Dosierschritt gefüllt.

„immer“

es wird nach jedem Dosierschritt automatisch gefüllt.

„intelligent vorher“

es wird immer vor dem nächsten Dosierschritt geprüft, ob der Dosierschritt noch ohne einen Füllvorgang ausgeführt werden kann. Falls das nicht möglich ist wird erst gefüllt und dann der Dosierschritt durchgeführt.

„intelligent nachher“

es wird nach einem Dosierschritt jedes Mal geprüft, ob der nächste Dosierschritt ohne Füllvorgang durchgeführt werden kann.

4.6.8 Probenbezeichnung

Bei der manuellen und automatischen Titration und bei dem Lösungen ansetzen kann eine Probenbezeichnung eingegeben werden. Man kann eine **manuelle**, **automatische** und **ohne** Probenbezeichnung einstellen.

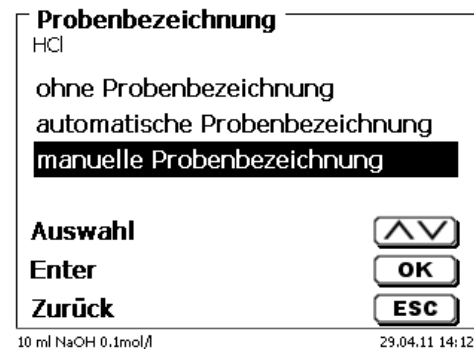


Abb. 166

Bei der **manuellen** Probenbezeichnung wird immer nach dem Start der Methode nach der Probenbezeichnung gefragt (Siehe dazu auch  **Kapitel 3.6, Hauptmenü**).

Bei der **automatischen** Probenbezeichnung wird eine Stammbezeichnung festgelegt, die dann automatisch mit 01 beginnend durchnummeriert wird (in Abb. 167 z.B. „Wasser“).

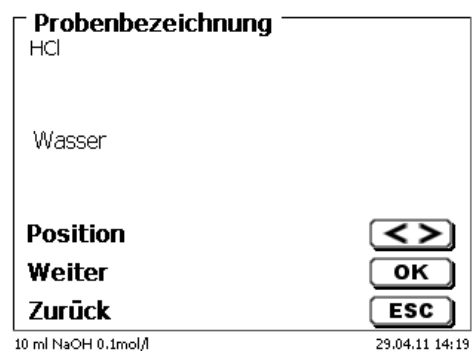


Abb. 167

Nach einem erneuten Einschalten beginnt die Nummerierung von vorne mit 01.

4.6.9 Dokumentation

Methodenparameter ändern
HCl

Dosierparameter ▲

Vorlage / Einwaage man

Probenbezeichnung man

Dokumentation kurz

Auswahl ▲▼

Enter OK

Zurück ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 29.04.11 14:24

Abb. 168

Die Dokumentation auf einem Drucker oder USB-Stick kann in drei verschiedenen Formaten eingestellt werden: „kurz“, „Standard mit Kurve“ und „GLP“.

Dokumentation
HCl

kurz

Standard (mit Kurve)

GLP

nur Display

Auswahl ▲▼

Enter OK

Zurück ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 29.04.11 15:01

Abb. 169

Methodentyp	Kurzdokumentation	Standarddokumentation	GLP-Dokumentation
Automatische Titration	Methodenname, Datum, Uhrzeit, Titrationsdauer, Probenbezeichnung, Einwaage/Vorlage, Start- und Endmesswerte (pH/ mV Temp), Steilheit und Nullpunkt der pH-Elektrode, Ergebnisse und Berechnungsformel	Wie Kurzdokumentation, + Titrationskurve	Wie Standard-Dokumentation + Methodeninhalt
Manuelle Titration	Methodenname, Datum, Uhrzeit, Probenbezeichnung, Einwaage/Vorlage, Ergebnisse und Berechnungsformel	Entfällt	Wie Kurzdokumentation + Methodeninhalt
Dosierung	Methodenname, Datum, Uhrzeit	Entfällt	Wie Kurzdokumentation + Methodeninhalt
Lösungen ansetzen	Methodenname, Datum, Uhrzeit, Probenbezeichnung, Einwaage/Vorlage, Ergebnisse und Berechnungsformel	Entfällt	Wie Kurzdokumentation + Methodeninhalt
Messen einzeln	Methodenname, Datum, Uhrzeit, Probenbezeichnung, Ergebnis	Entfällt	Wie Kurzdokumentation Methodeninhalt
Messen kontinuierlich	Methodenname, Datum, Uhrzeit, Probenbezeichnung, Ergebnis	Entfällt	Wie Kurzdokumentation + Kurve und Methodeninhalt

4.7 Methodenparameter der KF-Titration

4.7.1 Standardmethoden KF

Wenn noch keine Titration durchgeführt wurde empfiehlt es sich, eine der Standardmethoden zu laden. Sie sind vorparametriert und können in der Regel sofort ohne Änderung verwendet werden. Vom Grundmenü aus geht man mit <F3/EDIT> in das Methodenmenü.

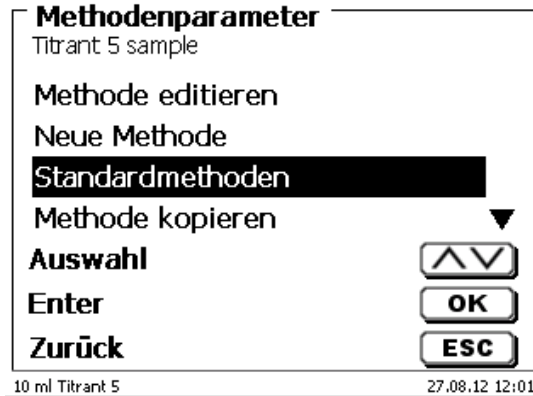


Abb. 170

Dort kann eine passende Standardmethode ausgewählt werden. Hier eine Übersicht über die Standardmethoden für die KF-Titration:

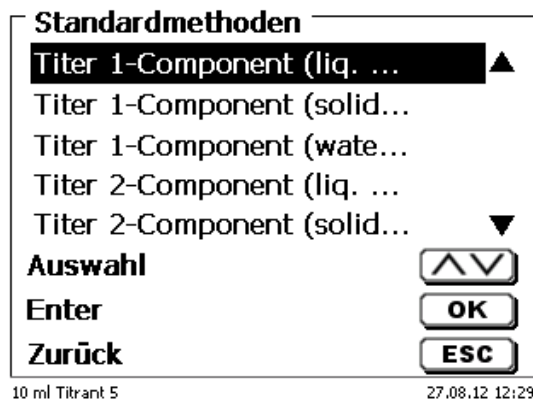


Abb. 171

Standardmethoden KF	Anwendung
Titer 1-Component (liquid standard)	Bestimmung der Konzentration der Titrierlösung. Verwendbar für 1-Komponentenreagenz. Standard ist flüssiger Standard in Ampullen mit einer Konzentration von ca. 10 mg/g.
Titer 1-Component (solid standard)	Bestimmung des Titors der Titrierlösung. Verwendbar für 1-Komponentenreagenz. Standard ist die fester Urtitersubstanz Natriumtartrat-Dihydrat mit einem Wassergehalt von 15.66 %.
Titer 1-Component (water)	Bestimmung des Titors der Titrierlösung. Verwendbar für 1-Komponentenreagenz. Standard ist reines Wasser.
Titer 2-Component (liquid standard)	Bestimmung des Titors der Titrierlösung. Verwendbar für 2-Komponentenreagenz. Standard ist flüssiger Standard in Ampullen mit einer Konzentration von ca. 10 mg/g.
Titer 2-Component (solid standard)	Bestimmung des Titors der Titrierlösung. Verwendbar für 2-Komponentenreagenz. Standard ist die fester Urtitersubstanz Natriumtartrat-Dihydrat mit einem Wassergehalt von 15.66 %.
Titer 2-Component (water)	Bestimmung des Titors der Titrierlösung. Verwendbar für 1-Komponentenreagenz. Standard ist reines Wasser.
Sample 1-Component	Methode für Probestitration mit 1-Komponentenreagenz
Sample 2-Component	Methode für Probestitration mit 2-Komponentenreagenz

Die Statistik ist eingeschaltet. Der Mittelwert des Titors in mg/ml wird automatisch in den Aufsatz gespeichert. Er wird damit auch automatisch bei der Probestitration verwendet.

Die Ergebnisse der Probestitration werden in % berechnet. Bei Bedarf kann die Einheit in andere Einheiten wie ppm umgestellt werden.

Die KF Titration ist eine besondere Form einer Dead-stop Titration.

Bei einer normalen Dead-stop Titration wird einfach auf den vorgegebenen Wert in μA titriert, der eine definierte Zeit gehalten werden muss. Bei der KF-Titration geschieht dies zwar auch, jedoch muss zusätzlich noch ein bestimmtes Driftkriterium in $\mu\text{g}/\text{min}$ erfüllt sein. Zusätzlich ist bei der KF-Titration automatisch eine sogenannte Konditionierung vorgeschaltet, um die Feuchtigkeit in dem Titrationsgefäß und dem Solvent zu beseitigen.

Bei der KF Titration wird in einer ersten Stufe kontinuierlich bis zu einem Deltawert vom eingestellten Endpunkt dosiert. Die Dosiergeschwindigkeit ist einstellbar. Zwischen dem Deltawert und dem Endpunkt wird dann mit einer linearen Schrittweite bis zum Endpunkt titriert.

Folgende Titrationsparameter sind bei der KF Titration einstellbar:

Titrationparameter	Dead-stop Titration	KF Titration
µA-Endpunkt	X	X
Delta µA-Wert	X	X
Lineare Schrittweite in ml	X	X
Endpunktverzögerung in s	X	X
Wartezeit (zwischen den linearen Schrittweiten)	X	X
Startwartezeit/Extraktionszeit	X	X
Konditionierung an/aus	-	X
Vortitration in ml	X	X
Polarisationsspannung in mV	X	X
Minimale und maximale Titrationsdauer in s	-	
Max. Titrationsvolumen	X	X
Drift in µg/min	X	X
Dosiergeschwindigkeit %	X	X

4.7.1.1 Berechnungsformeln KF-Titration

Die passende Berechnungsformel wird im Formelauswahl-Menü gewählt.

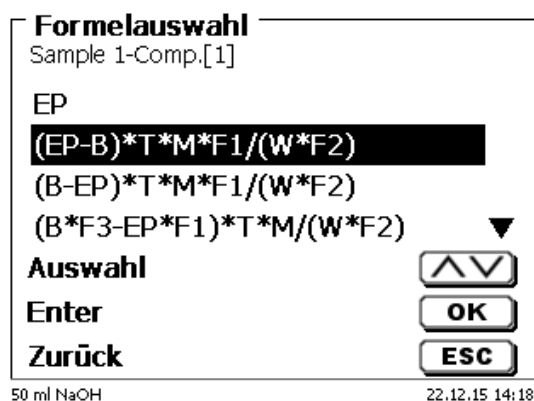


Abb. 172

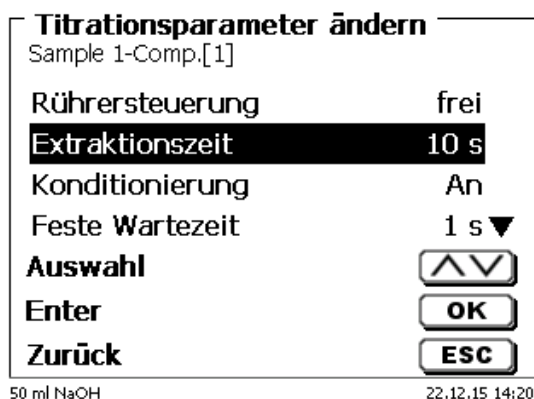
Folgende Berechnungsformeln stehen bei der KF-Titration zur Verfügung:

Formel	Zusätzliche Informationen
EP	Formel zur Berechnung des ml Verbrauches
$(EP-B) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formel zur Berechnung des Ergebnisses einer Probe in %, ppm usw. mit Berücksichtigung eines Blindwertes
$(W \cdot F2) / (EP-B) \cdot M \cdot F1$	Formel zur Berechnung des Titors (T) in mg/ml oder mmol/l

Die Bedeutungen sind identisch mit den anderen Titrationsarten. Siehe auch Kap. 4.6.3.1.

4.7.2 KF Titrationsparameter

Im Untermenü **<Titrationsparameter>** werden die eigentlichen KF- Parameter der Methode festgelegt. Die Parameter wurden bereits im  **Kapitel 4.6.** vorgestellt.

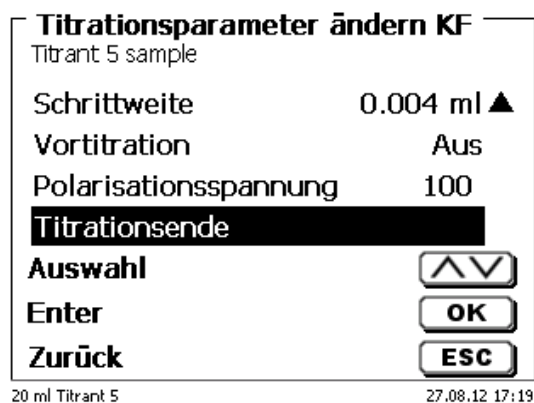


Titrationsparameter ändern
Sample 1-Comp.[1]

Rührersteuerung	frei
Extraktionszeit	10 s
Konditionierung	An
Feste Wartezeit	1 s ▼
Auswahl	▲▼
Enter	OK
Zurück	ESC

50 ml NaOH 22.12.15 14:20

Abb. 173



Titrationsparameter ändern KF
Titrant 5 sample

Schrittweite	0.004 ml ▲
Vortitration	Aus
Polarisationsspannung	100
Titrationsende	
Auswahl	▲▼
Enter	OK
Zurück	ESC

20 ml Titrant 5 27.08.12 17:19

Abb. 174

Allgemein gültige Titrationsparameter

Je nach Titrationsmodus (dynamische-, lineare-, Endpunkttitration, ph-stat und Dead-Stopp-Titration) sind unterschiedliche Parameter wählbar. Folgende Parameter sind für die KF gültig:

- Startwartezeit/Extraktionszeit
- Konditionierung
- Feste Wartezeit
- Lineare Schrittweite
- Vortitration
- Polarisationsspannung
- Titrationsende

a) Startwartezeit/Extraktionszeit (KF)

Bei der Dead-stop-Titration wird die Startwartezeit am Anfang der Titration abgewartet.
Bei der KF Titration heißt die Startwartezeit = Extraktionszeit.
Die Extraktionszeit läuft nach der Zugabe der Probe ab.
Die Startwarte/Extraktionszeit kann zwischen 0 und 999 Sekunden eingegeben werden.

Extraktionszeit
Titrant 5 sample

010s

Wert ▲▼
Position ◀▶
Weiter OK
Zurück ESC

20 ml Titrant 5 27.08.12 17:30

Abb. 175

b) Konditionierung

Die Konditionierung (nur KF) ist bei jeder KF-Methode aktiviert.
Für eine externe Steuerung über PC kann Sie abgestellt werden.

Konditionierung
Titrant 5 sample

Aus
An

Auswahl ▲▼
Enter OK
Zurück ESC

20 ml Titrant 5 27.08.12 17:35

Abb. 176

c) Feste Wartezeit

Die feste Wartezeit bezeichnet die linearen Schrittweiten am Ende der Titration bis zum Endpunkt.
Die feste Wartezeit kann zwischen 0 und 999 Sekunden eingestellt werden.

feste Wartezeit
NaOH

005s

Wert ▲▼
Position ◀▶
Weiter OK
Zurück ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 28.04.11 16:13

Abb. 177

d) Schrittweite

Die Schrittweite kann zwischen 0,001 und 5,000 ml eingestellt werden. Typische Werte für die KF Titration sind 0,002 – 0,01 ml.

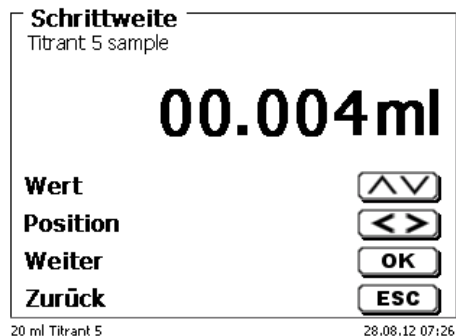


Abb. 178

Die (lineare) Schrittweite wird bei dieser Titrationsart nach der kontinuierlichen Titrationsstufe verwendet.

e) Vortitration

Ist der Titriermittelverbrauch ungefähr bekannt, kann man ein Vortitrationsvolumen im Menü <Vortitration> einstellen. Dabei wird nach der Startwartezeit ein definiertes Volumen zu dosiert (= vortitriert). Nach der Zugabe des Vortitrationsvolumens wird noch mal eine definierte Zeit abgewartet bevor der nächste Titrationsschritt zugeben wird. Das Vortitrationsvolumen wird automatisch zum Titriermittelverbrauch dazugerechnet. Das Vortitriervolumen kann zwischen 0,000 und 99,999 ml eingegeben und die Wartezeit nach dem Vortitrieren kann zwischen 0 und 999 Sekunden eingestellt werden.

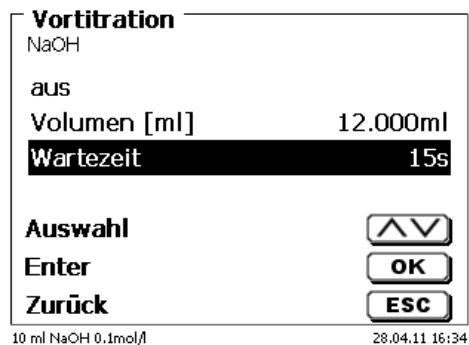


Abb. 179

f) Polarisationsspannung

Die Polarisationsspannung in mV kann bei der KF- und Dead-Stop-Titration eingestellt werden.

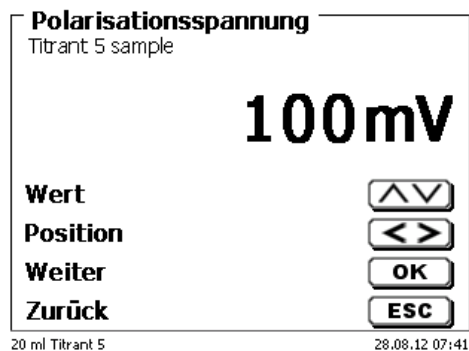


Abb. 180

Die Werte lassen sich zwischen 40 und 220 mV einstellen. 100 mV ist voreingestellt.

Niedrige Polarisationsspannung: unempfindlich
Hohe Polarisationsspannung: empfindlich

g) Titrationsende

Das Ende eine Titration ist erreicht und das Ergebnis wird berechnet, wenn:

- der vorgegebene **Endwert** in μA -Wert erreicht ist
- die Endpunktverzögerung in Sekunden eingehalten wurde
- der Driftwert in $\mu\text{g}/\text{min}$ erreicht ist
- der vorgegebene ml-Wert erreicht ist (**maximales Titrationsvolumen**)
- die Bedingungen für die **minimale** und **maximale Titrationsdauer** in Sekunden eingehalten wurden

Abb. 181

Abb. 182

Maximale Titrationsdauer

Kann von 0 - 9999 Sekunden eingestellt. Voreingestellt sind 600 Sekunden.

Die maximale Titrationsdauer wird in der Regel bei KF Titrationen verwendet, die durch eine Nebenreaktion eine hohe kontinuierliche Drift erzeugen und damit kein stabiler Endpunkt erreicht werden kann.

Minimale Titrationsdauer

Kann von 0 - 9999 Sekunden eingestellt werden. Voreingestellt sind 10 Sekunden.

Die minimale Titrationsdauer verhindert ein zu frühes beenden der Titration bei verzögerter Wasserextraktion aus der Probe. Die minimale Titrationsdauer wird kombiniert mit der Extraktionszeit eingesetzt. Sie läuft schon ab wenn die Extraktionszeit noch aktiv ist.

Maximale Titrationsvolumen

Sollte immer auf sinnvolle Werte eingestellt sein.

Kann zwischen 1,000 und 999,999 ml eingestellt werden. 50 ml sind voreingestellt.

Das Volumen für die Konditionierung wird mitgezählt!

Es dient als Sicherheitskriterium, damit nicht zu viel titriert wird und eventuell das Titrationsgefäß überläuft.

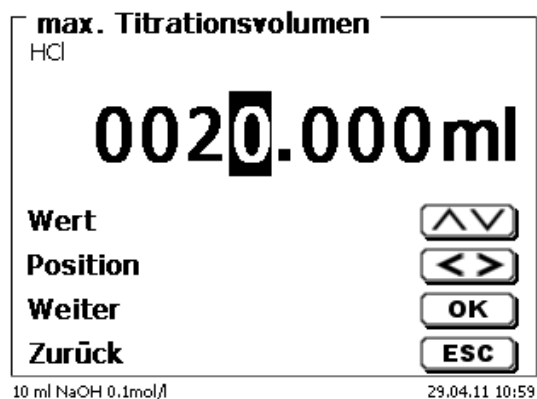


Abb. 183

Drift

Die Drift in $\mu\text{g}/\text{min}$ wird aus dem Titriermittelverbrauch/Zeit x Konzentration der Titrierlösung berechnet.

Eine stabile Drift am Start und am Ende der Titration ist wichtig für reproduzierbare Ergebnisse. Dies gilt besonders bei Proben mit niedrigen Wassergehalten im unteren Prozentbereich ($< 0,1\%$). Der Driftwert sollte nicht zu niedrig eingestellt werden, da die Titrationsdauer sonst teilweise sehr erhöht wird. Eine dichtes und trockenes Titrationsgefäß hat eine Drift von $< 50\ \mu\text{g}/\text{min}$. das entspricht einem Verbrauch von $10\ \mu\text{l}$ ($0,01\ \text{ml}$) eines Titranten mit der Konzentration $5\ \text{mg}/\text{ml}$. Für viele Anwendungen reicht schon ein Driftwert von $100 - 150\ \mu\text{g}/\text{min}$ völlig aus. Voreingestellt ist deshalb bei der Probentitration ein Driftwert von 100 bzw. $150\ \mu\text{g}/\text{min}$. Bei den Titermethoden sind $50\ \mu\text{g}/\text{min}$ voreingestellt.

Endpunkt μA

Der Endpunkt in μA kann zwischen $0,0$ und $100,0$ eingegeben werden. Sinnvolle Werte für die KF-Titration sind Werte zwischen $10 - 30\ \mu\text{A}$. Standardwert ist $20\ \mu\text{A}$.

Delta Endpunkt μA

Der Deltawert in μA ist einer der wichtigsten Parameter für die KF und Dead-stop Titration.

Je kleiner der Deltawert ist, je länger wird mit einer kontinuierlichen Geschwindigkeit titriert (dosiert). Bei der Verwendung von 1-Komponentenreagenzien und reinem Methanol als Lösungsmittel sollte der Deltawert $< 5\ \mu\text{A}$ eingestellt werden. Sinnvolle Werte sind 2 oder $3\ \mu\text{A}$. Das hängt damit zusammen, dass die KF Reaktion in Methanol relativ träge abläuft. Bei der Verwendung von 2-Komponentenreagenzien oder auch bei der Verwendung von Combi-Solventien muss der Deltawert auf > 10 eingestellt werden, sonst wird schnell übertitriert. Sinnvolle Werte sind 14 oder $15\ \mu\text{A}$.

Endpunktverzögerung

Die Endpunktverzögerung wird in Sekunden eingestellt. Sie kann von $0 - 100000$ Sekunden eingestellt werden. Standardwert ist 10 Sekunden. Kürzere Endpunktverzögerungen (5 Sekunden) sind dann sinnvoll, wenn

- sehr kleine Schrittweiten verwendet werden (z.B. $0.001\ \text{ml}$)
- einen Titer von $1\ \text{mg}/\text{ml}$ verwendet wird
- eine Nebenreaktion eine hoher Driftwert erzeugt

4.8 Messmethode

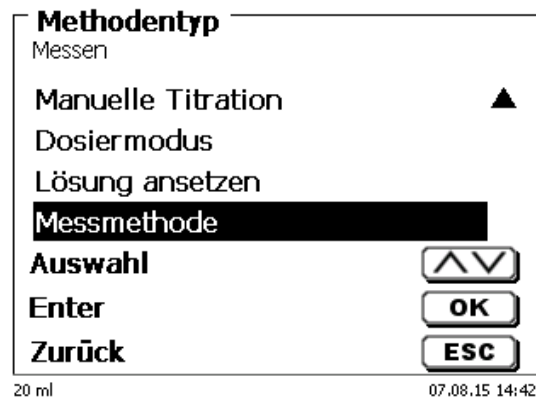


Abb. 184

Bei der Messmethode können pH, mV und LF-Werte einzeln-oder kontinuierlich aufgenommen werden.

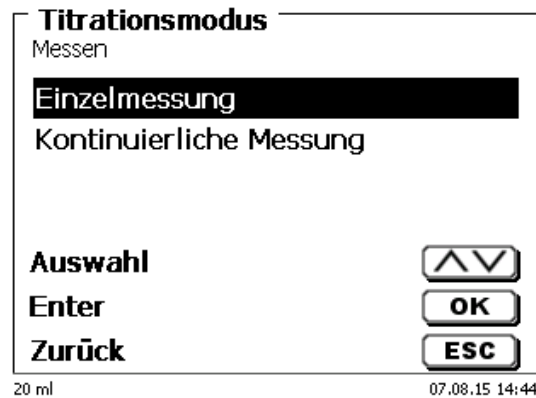


Abb. 185

Da der TitroLine® 7800 über zwei Messeingänge verfügt, können auch zwei Parameter gleichzeitig gemessen und aufgezeichnet werden. Der 2. Messwert wird nur mit aufgezeichnet und jeweils der Start- und Endwert auf dem Display angezeigt.

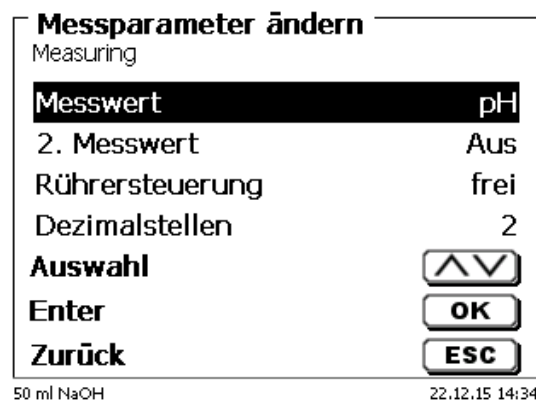


Abb. 186

Wenn man nun als 2. Messwert die Leitfähigkeit ($\mu\text{S}/\text{cm}$) wählt,

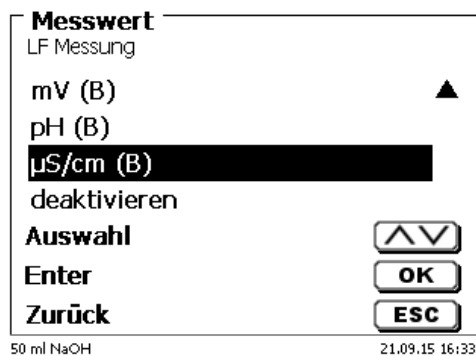


Abb. 187

kann man die entsprechenden Parameter der LF-Messung anpassen wie die nichtlineare (nLF) oder lineare Temperaturkompensation.

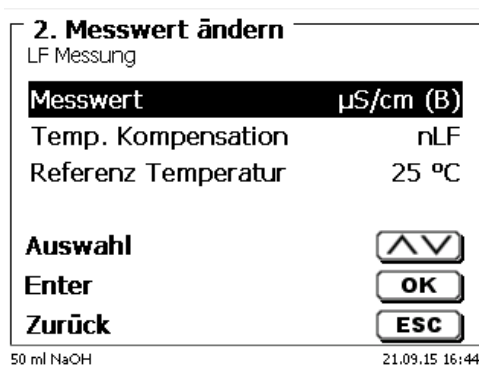


Abb. 188

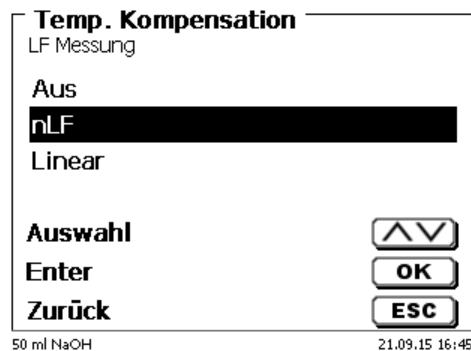


Abb. 189

Bei der nichtlinearen Temperaturkompensation kann man die Referenztemperatur von 25 °C (Standard) und 20 °C einstellen.

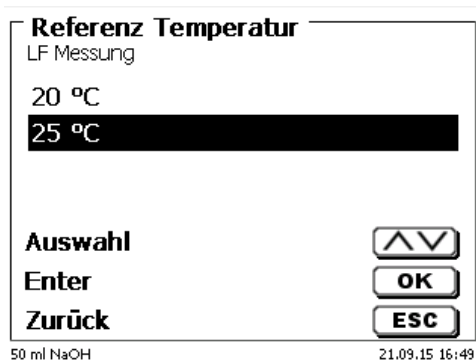


Abb. 190

Bei der linearen Temperaturkompensation kann man den Temperaturkoeffizient von 2.0000 1/K für natürliche Gewässer auf andere Lösungen einstellen

2. Messwert ändern
LF Messung

Messwert	$\mu\text{S/cm (B)}$
Temp. Kompensation	Linear
Referenz Temperatur	25 °C
Temperaturkoeffizient	2.000000
Auswahl	
Enter	
Zurück	

50 ml NaOH 21.09.15 16:52

Abb. 191

Es kann die Messgeschwindigkeit (Drift usw.) und die Dämpfung wie sonst eingestellt werden

Messwert ändern
Messen

Messwert	pH
Messgeschwindigkeit	Normal
Dämpfungseinstellung	Keine
Auswahl	
Enter	
Zurück	

20 ml 07.08.15 14:45

Abb. 192

Messgeschwindigkeit / Drift
Messen

Normal	
Schnell	
Feste Wartezeit	5 s
Benutzerdefiniert	
Auswahl	
Enter	
Zurück	

20 ml 07.08.15 14:46

Abb. 193

So sieht die Anzeige mit zwei Messparametern aus:

Hauptmenü

7.423 pH
pH 25.0 °C (m)
Titrationwerte
579.8 $\mu\text{S/cm}$
$\mu\text{S/cm (B)}$ 23.1 °C (a)
Messwert
LF Messung

50 ml NaOH 21.09.15 17:03

Abb. 194

Bei der kontinuierlichen Messung kann zusätzlich die Länge der Messung und die Messfrequenz/Anzahl der Messpunkte festgelegt werden.

Messeinstellung

Messen

Einheit	s
Gesamtzeit	600 s
Messintervall	10 s
Messpunkte	100
Auswahl	
Enter	
Zurück	

20 ml 07.08.15 14:49

Abb. 195

Die Messkurve kann man in einer Grafik verfolgen.

Die Messwerte werden bei angeschlossenem USB-Stick in einer CSV-Datei abgespeichert.

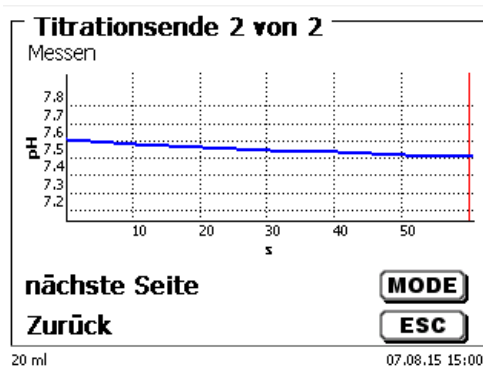


Abb. 196

Bei einer Messung mit einem Messparameter sehen die Messwerte z.B. so aus:

	A	B	C
1	s	pH	°C
2	0,185	7,611	25
3	0,384	7,604	25
4	10,457	7,582	25
5	20,539	7,564	25
6	30,62	7,544	25
7	40,708	7,535	25
8	50,791	7,517	25

Abb. 197

Bei einer Messung mit zwei Messparameter sehen die Messwerte z.B. so aus:

A	B	C	D	E
s	pH	°C	µS/cm (2)	°C (2)
0,185	7,425	23,2	579,792	23,1
0,375	7,428	23,2	579,792	23,1
2,468	7,428	23,2	579,797	23,1
4,559	7,425	23,2	579,792	23,1
6,653	7,424	23,2	579,802	23,1
8,744	7,424	23,2	579,811	23,1
10,841	7,425	23,2	579,821	23,1
12,931	7,427	23,2	579,816	23,1

Abb. 198

5 Systemeinstellungen

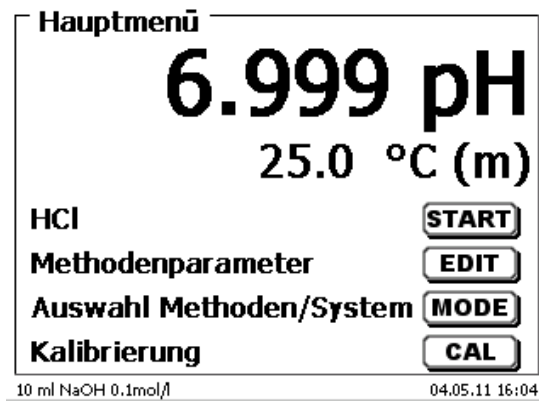


Abb. 199

Vom Hauptmenü aus (Abb. 199) gelangt man <SYS>/<F7> in die Systemeinstellungen.



Abb. 200

Die Einstellung der Landessprache wurde bereits im Kapitel 2.5 beschrieben.

5.1 Kalibrationseinstellungen

In den Kalibrationseinstellungen wählt man die Puffer für die Kalibrierung der pH - Elektrode aus und stellt die Temperatur der Pufferlösung ein. Die Temperatur muss nur eingestellt werden, wenn kein Widerstandsthermometer (Pt 1000) oder eine pH - Elektrode mit integriertem Temperaturmessfühler angeschlossen ist.

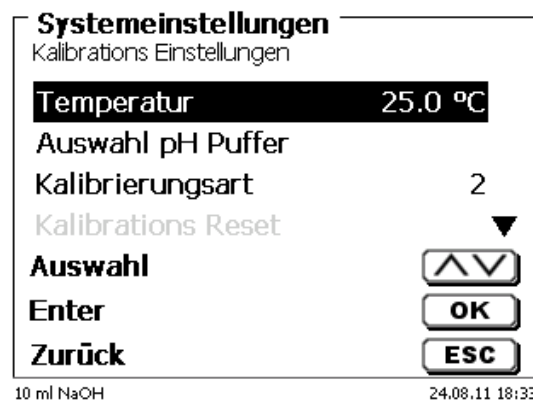


Abb. 201

Die Temperatur kann von 0,0 bis 100,0 °C in 0,1 ° Schritten eingestellt werden.

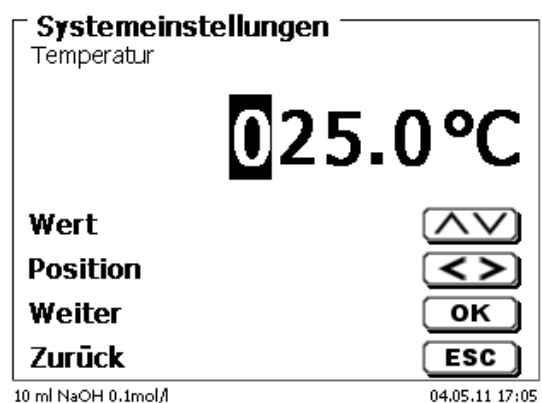


Abb. 202

In Kalibrierungsart wird festgelegt, ob eine 2-Punkt oder 3-Punkt-Kalibrierung durchgeführt werden soll.

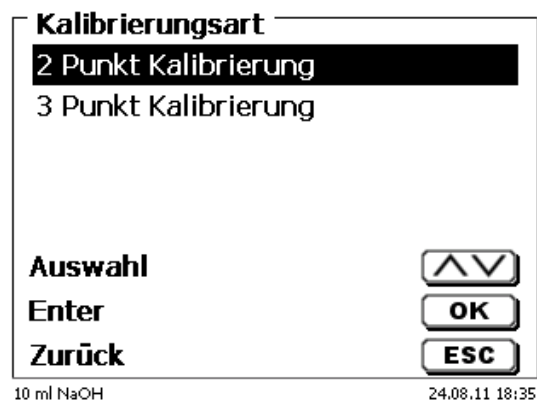


Abb. 203

Die pH Puffer für die Puffer 1 - 3, können einzeln festgelegt werden.

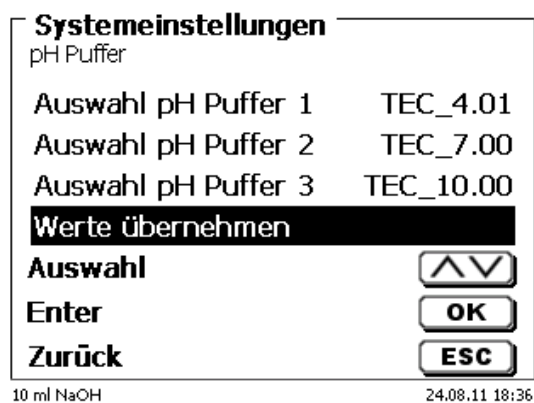


Abb. 204

Es erscheint eine Liste von technischen- und so genannten DIN/NIST- Puffern.



Abb. 205

Nachdem die Puffer für die Puffer 1 - 3 festgelegt wurden, bestätigt man die Auswahl mit **<Werte übernehmen>**. Falls der Abstand zwischen 2 Pufferwerten zu gering ist (z.B. Puffer 1 „6,87“ und Puffer 2 „7,00“) erscheint eine Fehlermeldung:

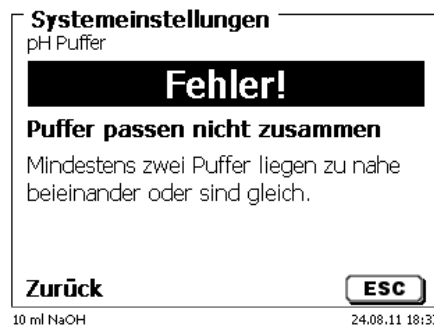


Abb. 206

5.2 Reagenzien - Wechselaufsatz

Jeder Wechselaufsatz enthält ein RFID Transponder. In diesem Transponder können folgende Informationen gespeichert werden:

- Aufsatzgröße (vorgegeben, nicht veränderbar)
- Aufsatz ID (vorgegeben, nicht veränderbar)
- Reagenzname (default: Leerzeichen)
- Konzentration (default: 1.000000)
- Konzentration bestimmt am: (Datum)
- Haltbarkeit bis (Datum)
- Geöffnet/Hergestellt am: (Datum)
- Prüfung nach ISO 8655: (Datum)
- Chargenbezeichnung: (default: no charge)
- Letzte Änderung (Datum)



Abb. 207

Systemeinstellungen	
Reagenzien WA	
Konzentration	1.00000 ▲
Konz. bestimmt am	19.04.11
Haltbarkeit bis	24.04.11
Geöffnet/ Hergest.	19.04.11 ▼
Auswahl	▲▼
Enter	OK
Zurück	ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 05.05.11 16:18

Abb. 208

Systemeinstellungen	
Reagenzien WA	
Geöffnet/ Hergest.	19.04.11 ▲
Prüfung nach ISO	19.04.11
Chargenbez.	Test Char...
letzte Änderung	28.04.11
Auswahl	▲▼
Enter	OK
Zurück	ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 05.05.11 16:19

Abb. 209

Wenn man das Menü <Reagenzien WA> mit <ESC> verlässt wird man immer gefragt, ob man die Werte übernehmen möchte:

Systemeinstellungen	
Werte übernehmen?	
Ja	
Nein	
Auswahl	▲▼
Enter	OK
Zurück	ESC

10 ml NaOH 0.1mol/l 05.05.11 16:20

Abb. 210

Bei der Antwort <Ja> werden die aktualisierten Werte in den RFID Transponder des Wechselaufsatzes geschrieben.

5.3 Elektrodenmenü



Abb. 211



Abb. 212

Es werden Informationen zu der analogen pH-Elektrode (Steilheit, Nullpunkt und Zeitpunkt der Kalibrierung) und der digitalen Elektrode angezeigt. Es kann auch die jeweilige Kalibrieroutine gestartet werden.

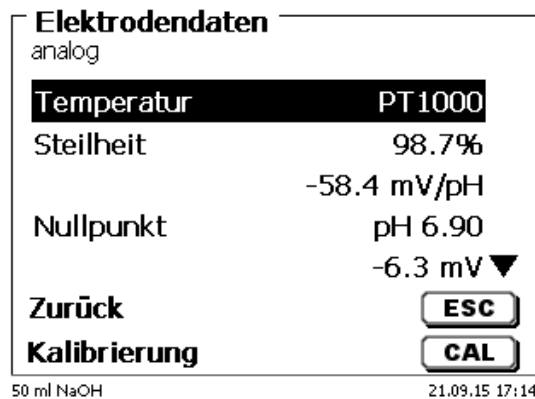


Abb. 213

Bei der analogen pH-Elektrode kann der Typ des Temperaturmessfühlers gewählt werden. Der Typ PT 1000 ist voreingestellt. Es kann aber auch ein Temperaturmessfühler mit NTC 30 kOhm angeschlossen werden.

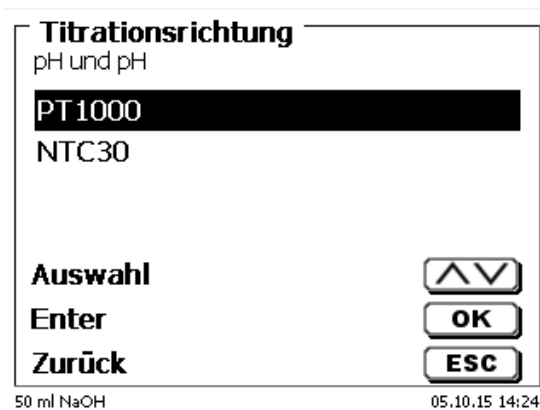


Abb. 214

Bei einer digitalen Elektrode wird der Typ, die Chargenbezeichnung, die Softwareversion, die Kalibrierdaten der Elektrode und das Datum der letzten Kalibrierung gespeichert und angezeigt.

Bei einer LF-Elektrode sieht das wie folgt aus:

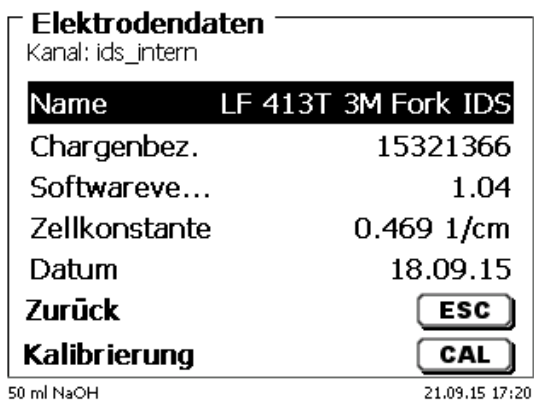


Abb. 215

5.4 RS232 Einstellungen

Unter dem Menü <RS232- Einstellungen> können die Geräteadresse des TitroLine® 7800 festlegen und die Parameter der beiden RS232-Schnittstellen unabhängig voneinander eingestellt werden.



Abb. 216

Die Geräteadresse kann von 0 - 15 eingestellt werden.
Die Adresse 1 ist voreingestellt.



Abb. 217

Die Baudrate ist auf 4800 voreingestellt.
Sie kann von 1200 - 19200 eingestellt werden.

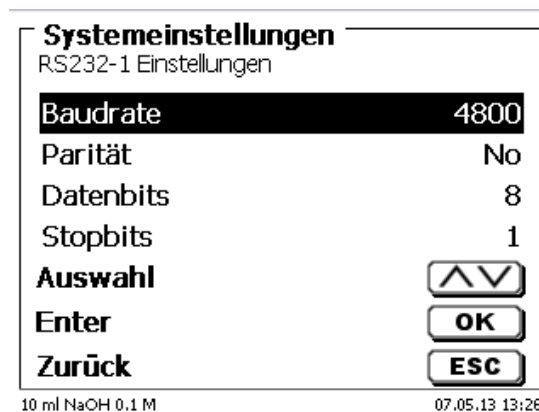


Abb. 218

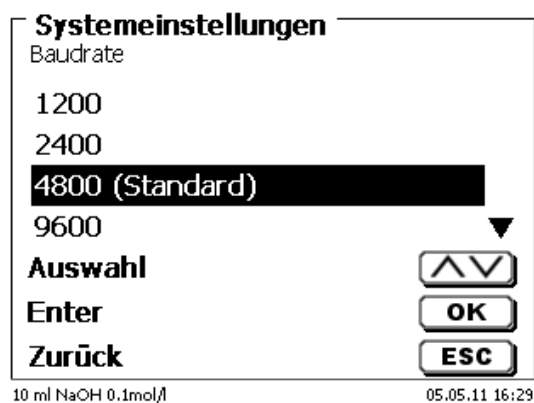


Abb. 219

Die Parität kann zwischen <No> (Keine), <Even> (Gerade) und <Odd> (Ungerade) eingestellt werden. <No> ist voreingestellt.

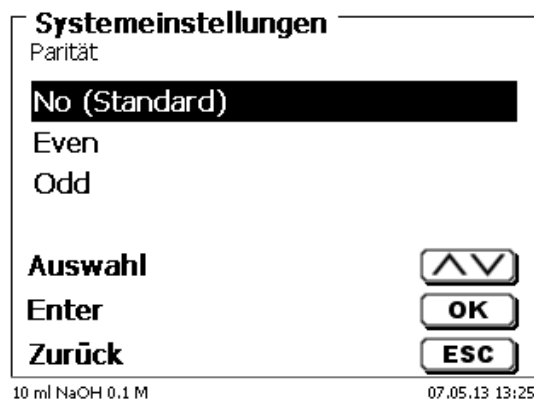


Abb. 220

Die Datenbits können zwischen 7 und 8 Bit eingestellt werden. 8 Bit sind voreingestellt.

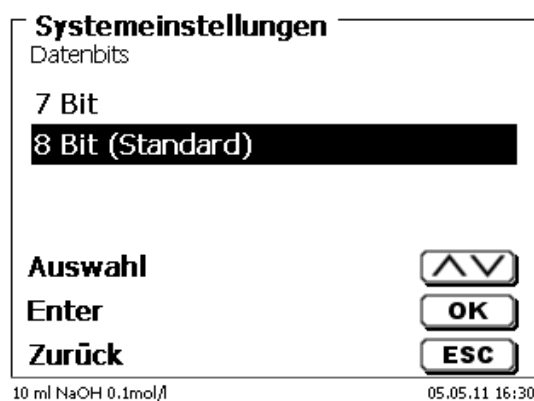


Abb. 221

Die RS232-Parameter können auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

Die RS232-1 kann von RS auf USB umgestellt werden.

In diesem Fall wird der Titrator über die USB-PC-Verbindung mit dem PC verbunden.

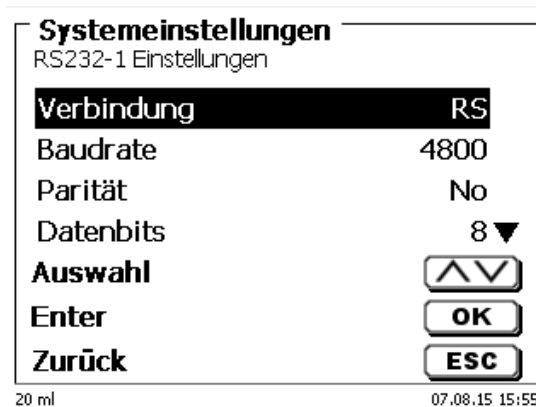


Abb. 222

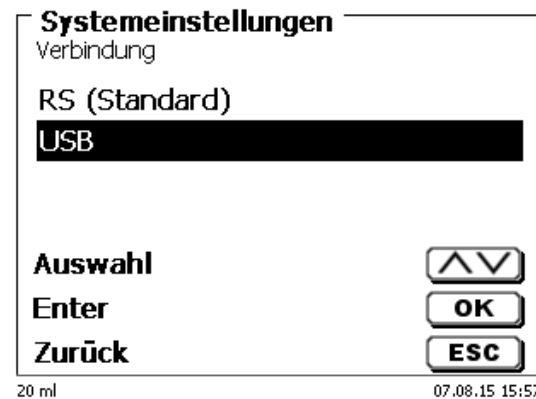


Abb. 223

Für die USB-Verbindung muss auf der PC-Seite ein Treiber installiert werden.

Der Treiber kann von der Webseite des Herstellers heruntergeladen werden:

<http://www.si-analytics.com/downloads/software-updates/titration.html>

5.5 Datum und Uhrzeit

Die Uhrzeit ist Werkseitig auf die MEZ eingestellt. Bei Bedarf kann Sie verändert werden.



Abb. 224

5.6 Passwort

Die Aktivierung des Passwortes ist in der aktuellen Version 15_50 noch nicht aktiviert. Bitte wenden Sie sich an SI Analytics für die Zusendung einer Updateversion.

5.7 RESET

Durch ein RESET werden alle Einstellungen auf die Werkseinstellung zurückgestellt.

 **Es werden alle Methoden gelöscht!**

> Bitte vorab die Methoden ausdrucken und/oder auf ein angeschlossenes USB-Speichermedium exportieren/kopieren (Möglich mit einem späteren Update!).

Der RESET muss nochmals extra bestätigt werden.



Abb. 225

5.8 Drucker

Für den Anschluss von Druckern lesen Sie bitte  **Kapitel 7.3.**

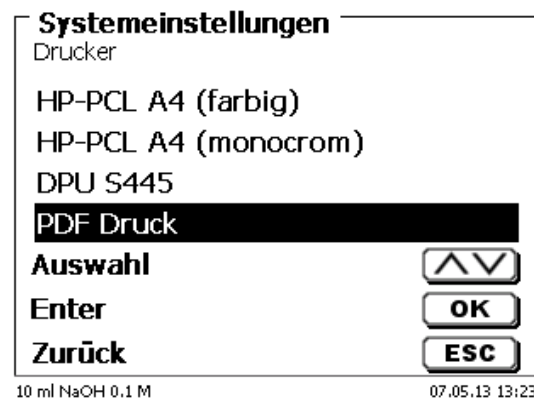


Abb. 226

5.9 Geräteinformationen

Die <Geräteinformationen> enthalten Informationen über die

- Aktuelle Softwareversion
- Seriennummer des Gerätes
- Druckertreiberversion
- Updateversion
- Exportversion
- Eingestellte Geräteadresse

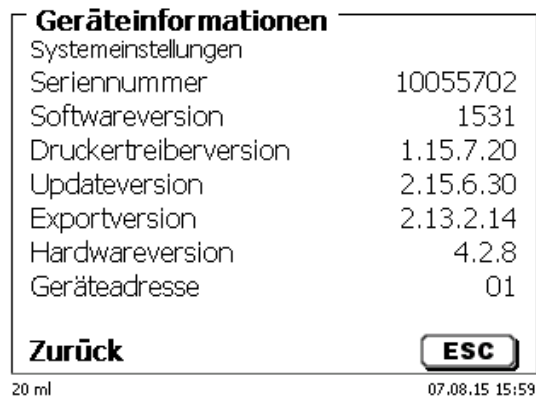


Abb. 227

5.10 Systemtöne

Hier können die Lautstärke der Systemtöne und der Fronttastatur des Gerätes eingestellt werden. Die Systemtöne ertönen z.B. bei dem Ende einer Titration oder bei einer Fehleingabe. Die Tasten der Fronttastatur ertönen bei dem erfolgreichen Betätigen einer Taste.

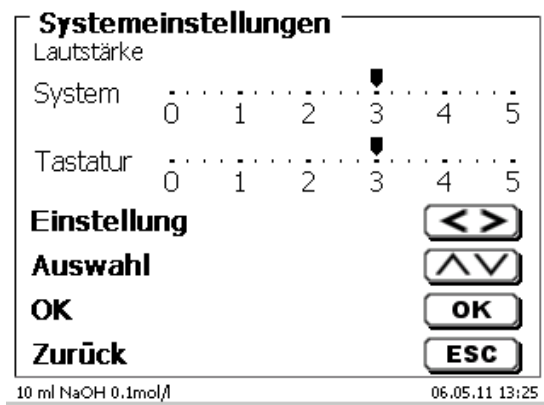


Abb. 228

Es ertönen keine Töne bei dem Bedienen der externen Tastatur.

5.11 Software Update

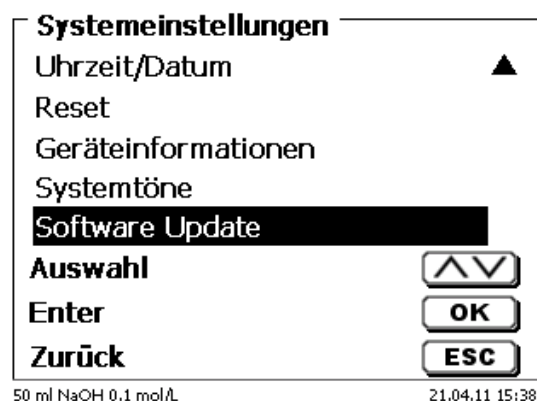


Abb. 229

Für ein Update der Gerätesoftware wird ein USB-Stick benötigt auf der sich eine neue Version befindet. Die 2 benötigten Dateien müssen sich dazu einfach im Root- Verzeichnis des USB-Sticks befinden.

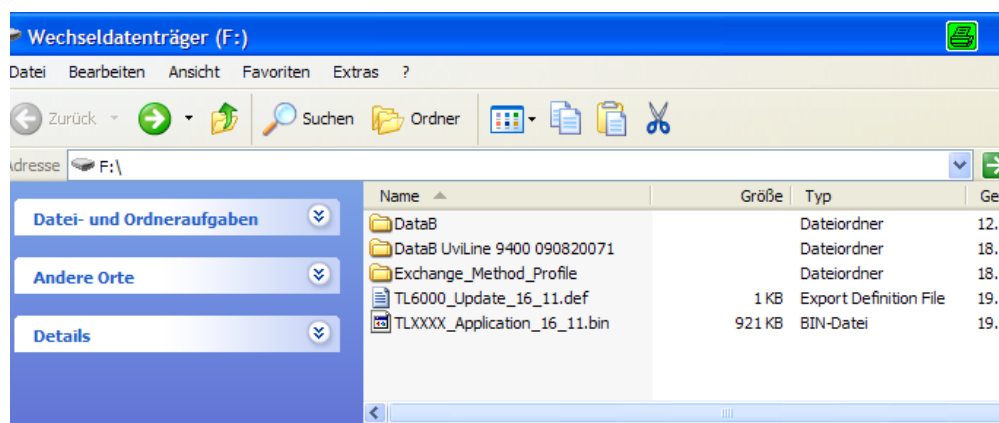


Abb. 230

Man steckt den USB-Stick in einem freien USB-A (Master) Port, wartet ein paar Sekunden und wählt dann die Funktion Software Update aus. Die gültigen Softwareupdates werden im Display angezeigt. Im Beispiel ist es die Version „15_50“ von der Woche 50 aus dem Jahr 2015

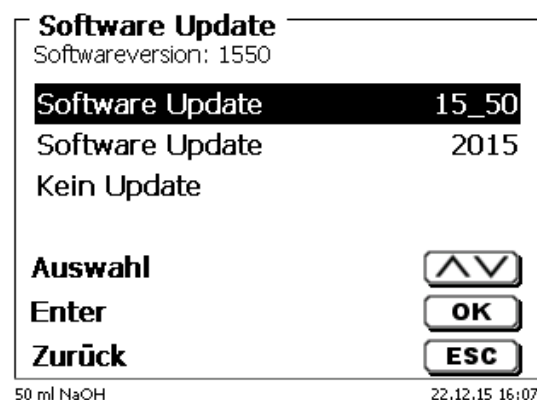


Abb. 231

Nachdem man das Update mit <OK/ENTER> gestartet hat erscheint erst diese Anzeige

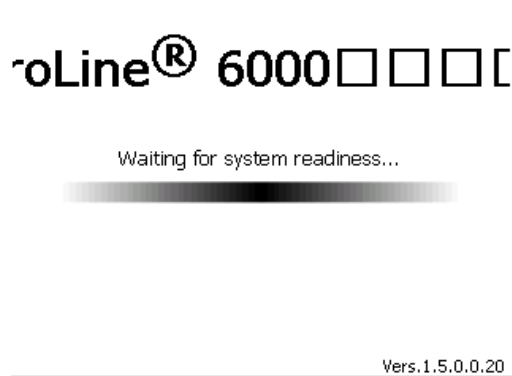


Abb. 232

und wechselt dann nach wenigen Sekunden zu dieser Anzeige

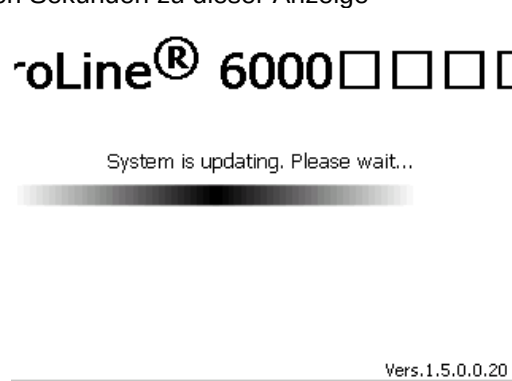


Abb. 233

Nach dem Update (ca. 4-5 Minuten) fährt das Gerät die Software komplett herunter und startet neu.

⚠ Die Methoden werden bei dem Update nicht gelöscht!
Sie können weiter verwendet werden.

Wenn sich keine gültige Datei auf dem USB- Stick befindet erscheint die Meldung



Abb. 234

6 Datenkommunikation über die RS-232- und USB-B- Schnittstelle

6.1 Allgemeines

Der TitroLine® 7800 verfügt über zwei serielle RS-232-C-Schnittstellen zur Datenkommunikation mit anderen Geräten. Mit diesen Schnittstellen lassen sich mehrere Geräte an einer PC - Schnittstelle betreiben. Zusätzlich ist eine USB-B Schnittstelle vorhanden, die ausschließlich für die Anbindung an einem PC genutzt werden kann. Die RS-232-C-1 übernimmt die Verbindung zu einem angeschlossenen Rechner oder zum vorherigen Gerät der „Daisy Chain“ Kette. An der RS-232-C-2 können weitere Geräte angeschlossen werden (Daisy Chain Konzept).

PIN-Belegung der RS-232-C-Schnittstellen:

PIN-Nr.	Bedeutung / Beschreibung
1	T x D Datenausgang
2	R x D Dateneingang
3	Digitale Masse

6.2 Verkettung mehrerer Geräte - „Daisy Chain Konzept“

Damit Sie mehrere Geräte in einer Kette individuell ansprechen können, muss jedes Gerät eine eigene Geräteadresse aufweisen. Hierzu wird zunächst mit einem RS-232-C- Datenkabel, z. B. Typ Nr. TZ 3097, eine Verbindung vom Rechner zur RS-232-C- Schnittstelle 1 des ersten Gerätes der Kette hergestellt. Mit einem weiteren RS-232-C- Datenkabel, Typ Nr. TZ 3094, wird die RS-232-C- Schnittstelle 2 des ersten Gerätes mit der RS-232-C-Schnittstelle 1 des zweiten Gerätes verbunden. An die Schnittstelle 2 des zweiten Gerätes kann ein weiteres Gerät angeschlossen werden.

Alternativ kann der TitroLine® 7800 auch mit einem USB- Kabel TZ 3840 (Typ A (M) - USB Typ B (M), 1,8 m) an eine USB-Schnittstelle eines Rechners angeschlossen werden. Dazu muss einmalig ein Treiber auf dem PC installiert werden. Damit übernimmt die USB-B Schnittstelle die Funktionalität der RS232-1 Schnittstelle.

Die Adresse besteht immer aus zwei Zeichen: z. B. Adresse 1 aus den beiden ASCII- Zeichen <0> und <1>. Die Adressen können von **00** bis **15** eingestellt werden, also insgesamt 16 Möglichkeiten. Es ist darauf zu achten, dass die Geräte in der Kette unterschiedliche Adressen aufweisen. Wird ein Gerät mit seiner Adresse angesprochen, so arbeitet das Gerät diesen Befehl ab, ohne ihn an ein weiteres Gerät zu senden. Die Antwort an den Rechner wird auch mit der eigenen Adresse versehen. Die Adressen werden wie in  **Kapitel 5.3** beschrieben eingestellt.

Von einem Rechner empfängt der TitroLine® 7800 an der Schnittstelle **1** (bzw. USB- B Schnittstelle) Befehle, wenn diese mit seiner Adresse versehen sind, und sendet auch über diese Schnittstelle seine Antwort. Stimmt die Adresse des ankommenden Befehls nicht mit seiner Geräteadresse überein, so wird der komplette Befehl an die Schnittstelle **2** weitergesendet. Diese Schnittstelle 2 ist mit der Schnittstelle 1 eines weiteren Gerätes verbunden. Dieses Gerät prüft nun seinerseits die Adresse und reagiert wie der erste TitroLine® 7800 auf diesen Befehl.

Alle Informationen (Datenstrings) die an der Schnittstelle 2 des TitroLine® 7800 ankommen, werden unverzüglich auf der Schnittstelle 1 (bzw. USB- B Schnittstelle) an den Rechner ausgegeben. Somit erhält der Rechner auf jeden Fall die Informationen aller Geräte. Es können in der Praxis bis zu 16 Geräte an einer PC- Schnittstelle angeschlossen werden.

6.3 Befehlsliste für RS-Kommunikation

Die Befehle bestehen aus drei Teilen:

Adresse, zweistellig aa	z.B. 01
Befehl	z.B. DA
Variable, falls erforderlich und dem Befehlsende	z. B. 14 <CR> <LF>

 **Jeder Befehl muss mit den ASCII - Zeichen <CR> und <LF> (Carriage Return und Line Feed) abgeschlossen werden.** Alle Antworten werden erst nach Beendigung der jeweiligen Aktion an den Rechner zurückgesandt.

Beispiel:

Es soll der Befehl an einem TitroLine® 7800 mit der Adresse 2 zum Dosieren von 12,5 ml geschickt werden. Der Befehl setzt sich aus den Zeichen zusammen:

02DA12.5<CR LF> hierbei gilt:

02	=	Geräteadresse
DA	=	Befehl für Dosieren ohne Füllen und Nullstellen der Anzeige
12.5	=	zu dosierendes Volumen in ml
<CR LF>	=	Steuerzeichen als Befehlsende

Befehl	Beschreibung	Antwort
aaAA	automatische Vergabe der Geräteadresse	aaY
aaMC1...XX	Auswahl einer Methode	aaY
aaBF	„Bürette füllen“. Aufsatz wird gefüllt.	aaY
aaBV	dosiertes Volumen in ml ausgeben	aa0.200
aaDA	dosiere Volumen ohne Füllen, mit Addition des Volumens	aaY
aaDB	dosiere Volumen ohne Füllen, Nullstellen des Volumens	aaY
aaDO	dosiere Volumen mit Füllen, ohne Addition des Volumens	aaY
aaGDM	Geschwindigkeit für Dosieren in ml/min	aaY
aaGF	Füllzeit in Sekunden (min ist 20, Default 30)	aaY
aaES	„ESC“ Funktion einen Schritt zurück	aaY
aaEX	„EXIT“ Fkt. zurück zum Hauptmenü	aaY
aaFD	Funktion Messen μ A „Dead Stopp“	aaY
aaFP1	Funktion Messen pH Messkanal 1 (analog)	aaY
aaFT1	Funktion Messen Temperatur (analog)	aaY
aaFV1	Funktion Messen mV Messkanal 1	aaY
aaFP2	Funktion Messen pH Messkanal 2 (IDS)	aaY
aaFT2	Funktion Messen Temperatur Messkanal 2 (IDS)	aaY
aaFV2	Funktion Messen mV Messkanal 2 (IDS)	aaY
aaFS2	Funktion Messen Leitfähigkeit Messkanal 2 (IDS)	aaY
aaGDM	Dosiergeschwindigkeit in ml/min (0.01 – 100 ml/min)	aaY
aaGF	Füllzeit in sec (einstellbar von 20 – 999 Sekunden)	aaY
aaGS	Ausgabe Seriennummer des Gerätes	aaGS08154711
aaLC	Ausgabe der CAL-Parameter	
aaLD	Ausgabe Messdaten	aaY
aaLR	Ausgabe Report (Kurzreport)	aaY
aaM	Ausgabe voreingestellter Messwert (pH/mV/ug)	aaM7.000
aaLI	Ausgabe Methodeninhalt	
aaLO	Ausgabe Dokumentation (wie eingestellt)	
aaRH	Anforderung der Identifikation	aaIdent:TL6000/7000
aaRC	sende letzten Befehl	aa"letzter Befehl"
aaRS	Report Status	aaStatus:"text"
	<i>Mögliche Statusantworten sind: titration, Füllen ready,</i>	
aaSM	Start ausgewählte Methode	aaY
aaSEEPROM	EEPROM auf Werksdaten zurücksetzen	aaY
aaSR	Stopp der laufenden Funktion	aaY
aaSS	Start der Titration mit Übergabe des pH-Endwertes	aaY
aaSYS5	Sprache der Anzeige auf Deutsch einstellen	aaY
aaSYS1	Sprache der Anzeige auf Englisch -English- einstellen	aaY
aaSYS2	Sprache der Anzeige auf Französisch -Francois- einstellen	aaY
aaSYS3	Sprache der Anzeige auf Spanisch -Español- einstellen	aaY
aaVE	Versionsnummer der Software	aaVersion:

7 Anschluss von Analysenwaage und Drucker

7.1 Anschluss von Analysenwaagen

Da sehr häufig die Probe auf einer Analysenwaage eingewogen wird, ist es auch sinnvoll diese Waage an den TitroLine® 7800 anzuschließen. Um die Waage an den einen TitroLine® 7800 anschließen zu können, muss die Waage über eine RS-232-C-Schnittstelle verfügen und es muss ein entsprechend konfiguriertes Verbindungskabel vorhanden sein. Für folgende Waagetypen gibt es bereits fertig konfektionierte Verbindungskabel:

Waage	TZ-Nummer
Sartorius (alle Typen mit 25poliger RS232), teilweise Kern	TZ 3092
Mettler, AB-S, AG, PG, Sartorius mit USB-Port	TZ 3099
Precisa XT-Serie	TZ 3183
Kern mit 9-poliger RS232	TZ 3180

Für andere Waagetypen kann auf Anfrage ebenfalls ein Verbindungskabel konfektioniert werden. Wir benötigen dazu detaillierte Informationen über die RS-232-C-Schnittstelle der verwendeten Waage.

Das Verbindungskabel wird an die RS-232-C-Schnittstelle 2 des TitroLine® 7800 angeschlossen. Diese Seite des Verbindungskabels besteht immer aus einem 4-poligen Mini-Stecker. Die andere Seite des Kabels kann je nach Waagetyp ein 25-poliger Stecker (Sartorius), ein 9-poliger Stecker (Mettler AB-S) oder ein 15-poliger Spezialstecker (Mettler AT) usw. sein.

Damit Waagedaten an den TitroLine® 7800 gesendet werden können, müssen die Datenübertragungsparameter des TitroLine® 7800 und der Waage übereinstimmen. Es müssen zusätzlich noch andere Grundeinstellungen an den Waagen vorgenommen werden:

- die Waage soll nur auf einen Print-Befehl die Waagedaten via RS-232-C senden,
- die Waage soll nur nach Stillstand der Anzeige die Waagedaten senden,
- die Waage sollte niemals auf „send continuous“, „automatic sending“ bzw. „kontinuierlich senden“ eingestellt sein,
- „Handshake“ an der Waage muss auf „aus“ („off“), eventuell auch auf „Software Handshake“ oder „Pause“ eingestellt sein,
- es dürfen keine Sonderzeichen wie **S** oder **St** den Waagedaten im Waagedatenstring vorangestellt sein. Eventuell können dadurch die Waagedaten vom TitroLine® 7800 nicht richtig verarbeitet werden.

Nachdem Sie die Waage mit dem richtigen Kabel angeschlossen und alle Einstellungen in der Software der Waage und gegebenenfalls im TitroLine® 7800 angepasst haben, kann die Waagedatenübertragung sehr einfach überprüft werden. Starten Sie eine Methode. Bestätigen Sie die Probenbezeichnung. Auf der Anzeige erscheinen folgende Meldungen:

- a) „Keine Waagedaten vorhanden. Warten auf automatische Einwaage“.
→ Parameter auf „automatische Einwaage“
- b) Die Einwaage einzugeben → dann sind die Parameter noch auf „manuelle Einwaage“ eingestellt

Legen Sie einen Gegenstand auf die Waage und drücken Sie die Print-Taste. Nach dem Stillstand der Anzeige an der Waage ertönt ein Piepston am Titrator und

- a) die Anzeige wechselt danach automatisch zur Messanzeige.
- b) die Einwaage muss manuell eingegeben und mit **<Enter><OK>** bestätigt werden.

7.2 Waagedateneditor

Mit dem Druck auf die Funktionstaste **<F5/Waagesymbol>** ruft man den so genannten Waagedateneditor auf. Es erscheint eine Liste mit den vorhandenen Waagedaten:

Waagedatenliste
3 Einwaagen

002	M	10.10910	g	13:37:11
003	M	0.41810	g	13:37:26
004	M	100.01100	g	13:37:34

Auswahl ^v
Enter OK
Zurück ESC

20 ml Test 05.09.11 13:38

Abb. 235

Die Waagedaten können einzeln editiert werden. Nach einer Änderung erscheint ein Kreuz vor der Einwaage:

Waagedatenliste
3 Einwaagen

002	M	10.10910	g	13:37:11
003	*M	10.19500	g	13:37:26
004	M	100.01100	g	13:37:34

Auswahl ^v
Enter OK
Zurück ESC

20 ml Test 05.09.11 13:40

Abb. 236

Es können Einwaagen einzeln gelöscht werden und hinzugefügt werden. Es ist auch möglich alle Einwaagen auf einmal zu löschen:

Waagedaten
003 *M 10.19500 g

Einwaage editieren

Einwaage löschen
 Einwaage hinzufügen
 Alle löschen?

Auswahl ^v
Enter OK
Zurück ESC

20 ml Test 05.09.11 13:43

Abb. 237

Wenn keine Waagedaten vorhanden sind erscheint die Meldung keine Waagedaten:

Waagedatenliste
Keine Waagedaten

Auswahl ^v
Enter OK
Zurück ESC

20 ml Test 05.09.11 13:35

Abb. 238

7.3 Drucker

Ergebnisse, Kalibrierdaten und Methoden können auf folgenden Medien ausgedruckt werden:

- HP PCL kompatiblen Drucker (A4), farbig und monochrome (z.B. Laserdrucker)
- Seiko DPU S445 (Thermopapier 112 mm Breite)
- auf dem USB-Stick im PDF- und CSV -Format

Zum Anschluss der Drucker sind die USB Anschlüsse des Geräts zu verwenden.

Beim Ausdruck ist darauf zu achten, welcher Drucker angeschlossen ist.

Es ist z.B. nicht möglich, Layouts eines HP Druckers auf einem Kassendrucker oder umgekehrt auszudrucken. Die Druckereinstellungen des Geräts sollten daher beim Wechsel des Druckers entsprechend geprüft und ggf. angepasst werden.

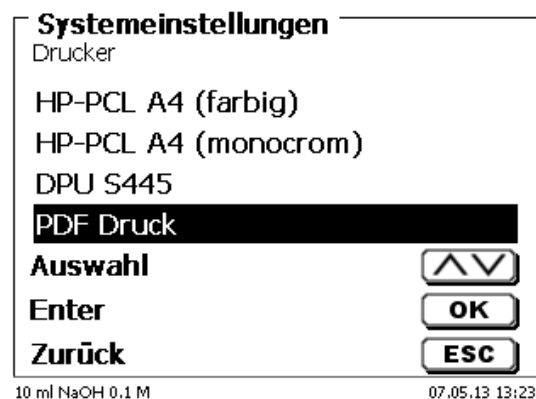


Abb. 239

Es darf nur ein Drucker pro Gerät angeschlossen werden, da eine automatische Druckererkennung nicht unterstützt wird. „PDF Druck“ ist voreingestellt.

7.4 Anschluss Probenwechsler

7.4.1 Anschluss Probenwechsler TW alpha plus

Der Probenwechsler TW alpha plus wird an die RS232-2 (RS2) des Titrators mit dem Kabel **TZ 3087** angeschlossen.

 Die Einstellungen der RS232-2 -Schnittstelle **müssen** dann auf 4800, No.7, 2 geändert werden

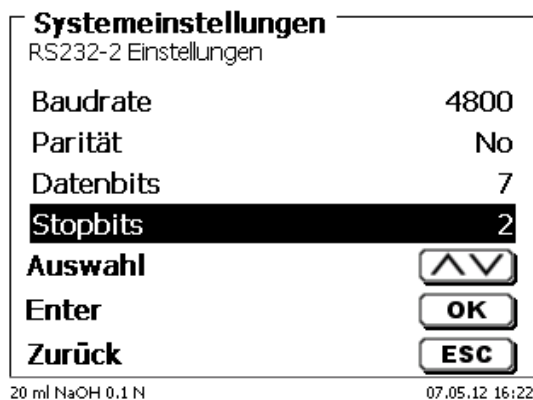


Abb. 240

Die Einstellungen der RS232-1 (4800, No, 8, 1) bleiben davon unbehelligt.

7.4.2 Anschluss Probenwechsler TW 7400

Der Probenwechsler TW 7400 plus wird an die RS232-2 (RS2) des Titrators mit dem Kabel **TZ 3987** angeschlossen.

Die Einstellungen der RS232-2 -Schnittstelle brauchen nicht geändert werden.
Sie können auf 4800,No,8,1 eingestellt bleiben.

7.5 Verwendung Software TitriSoft

7.5.1 Allgemein

Der Titrator wird über die RS232-1 oder USB-B-Schnittstelle an den PC angeschlossen.
Für den Anschluss über die RS232-1 können die Kabel TZ 3097 und TZ 3091 verwendet werden.

7.5.2 TitriSoft 3.1 oder höher

Bei der Verwendung der neuen Software TitriSoft 3.15 oder höher können die werkseitigen Einstellungen des RS232-1 beibehalten werden.

Ab TitriSoft 3.1 ist das Lesen und Beschreiben der intelligenten Wechseleinheiten und ID-Elektroden möglich.
Weitere Hinweise entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanleitung von TitriSoft 3.1.5

8 Wartung und Pflege des Titrators TitroLine® 7800

 Zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit des TitroLine® 7800 müssen regelmäßig Prüf- und Wartungsarbeiten durchgeführt werden.

Voraussetzung für die Richtigkeit des Volumens und Funktionsfähigkeit des Titriergerätes sind regelmäßige Überprüfungen. Die Richtigkeit des Volumens wird bestimmt durch alle Chemikalien führenden Teile (Kolben, Zylinder, Ventil, Titrierspitze und Schläuche). Diese Teile sind von einem Verschleiß betroffen und daher Verschleißteile. Besonders beansprucht sind Kolben und Zylinder und bedürfen somit besonderer Aufmerksamkeit.

Starke Beanspruchung:

Einsatz von, zum Beispiel konzentrierten Lösungen, Reagenzien und Chemikalien ($> 0,5 \text{ mol/L}$); Chemikalien, die Glas angreifen wie Fluoride, Phosphate, Alkalilösungen; Lösungen die zum Auskristallisieren neigen; Fe(III)Chlorid-Lösungen; Oxidierende und korrodierende Lösungen wie Iod, Kaliumpermanganat, Cer(III), Karl-Fischer Titriermittel, HCl; Lösungen mit einer Viskosität $> 5 \text{ mm}^2/\text{s}$; Einsatz häufig, täglich.

Normale Beanspruchung:

Einsatz von zum Beispiel nicht Glas angreifende, nicht kristallisierende oder nicht korrodierende Lösungen, Reagenzien und Chemikalien (bis $0,5 \text{ mol/L}$).

Benutzungspausen:

Wird das Dosiersystem länger als zwei Wochen nicht eingesetzt, empfehlen wir, den Dosieraufsatz zu leeren und zu reinigen [6]. Dies gilt insbesondere bei den unter „Starke Beanspruchung“ genannten Betriebsbedingungen. Wird dies unterlassen, kann der Kolben oder das Ventil undicht werden und das Titriergerät wird dadurch beschädigt.

 Wenn die Flüssigkeit im System belassen wird, muss außerdem damit gerechnet werden, dass Korrosionen eintreten, und dass sich die verwendeten Lösungen im Lauf der Zeit verändern, z.B. auch auskristallisieren. Da es nach dem derzeitigen Stand der Technik für die Verwendung an Titriergeräten keine Kunststoff-schläuche gibt, die völlig frei von Diffusionserscheinungen sind, gilt diese Vorsicht insbesondere für den Bereich der Schlauchleitungen.

Wir empfehlen folgende Prüf- und Wartungsarbeiten	Starke Beanspruchung	Normale Beanspruchung
Einfache Reinigung: ☐ Äußerliches Abwischen von Chemikalienspritzer [1]	Immer bei Gebrauch, wenn erforderlich	Immer bei Gebrauch, wenn erforderlich
Sichtprüfung: ☐ Auf Undichtigkeit im Bereich des Dosiersystems prüfen? [2] ☐ Ist der Kolben dicht? [3] ☐ Ist das Ventil dicht? [4] ☐ Titrierspitze frei? [5]	Wöchentlich, und bei Wiederinbetriebnahme	Monatlich, und bei Wiederinbetriebnahme
Grundreinigung des Dosiersystems: ☐ Alle Teile des Dosiersystems einzeln reinigen. [6]	Alle drei Monate	Wenn erforderlich
Technische Prüfung: ☐ Prüfung auf Luftblasen im Dosiersystem. [7] ☐ Sichtprüfung ☐ Elektrische Anschlüsse überprüfen [8]	Halbjährlich, und bei Wiederinbetriebnahme	Halbjährlich, und bei Wiederinbetriebnahme
Überprüfung des Volumens nach ISO 8655 ☐ Grundreinigung durchführen ☐ Prüfung nach ISO 8655 Teil 6 oder Teil 7 [9]	Halbjährlich	Jährlich

 Alle Prüfungen und Wartungsarbeiten können applikationsabhängig auch anders festgelegt werden. Die einzelnen Intervalle können verlängert werden, wenn keine Beanstandung auftritt, sie müssen wieder verkürzt werden, sobald eine Beanstandung aufgetreten ist.

Die Prüfung der messtechnischen Zuverlässigkeit einschließlich der Wartungsarbeiten wird als Serviceleistung (auf Bestellung mit Herstellerprüfzertifikat) von SI Analytics GmbH angeboten. Das Titriergerät muss hierzu an SI Analytics GmbH eingesandt werden.

Detaillierte Beschreibung der Prüf- und Wartungsarbeiten

- [1] Mit einem weichen Tuch (und ggf. etwas Wasser mit normalem Haushaltsreiniger) abwischen.
- [2] Eine undichte Verbindung ist an Feuchtigkeit oder Kristallen an den Verschraubungen der Schläuche, an den Dichtlippen des Kolbens im Dosierzylinder oder am Ventil sichtbar.
- [3] Wird Flüssigkeit unterhalb der ersten Dichtlippe beobachtet muss in kürzeren Zeitabständen überprüft werden, ob sich die Flüssigkeit auch unter der zweiten Dichtlippe ansammelt. In diesem Fall muss der Kolben und der Glaszylinder sofort getauscht werden. Es ist ohne weiteres möglich, dass sich im Betrieb unterhalb der ersten Dichtlippe kleine Tröpfchen ansammeln die allerdings auch wieder verschwinden können. Dies ist noch kein Grund zum Austausch.
- [4] Das Ventil muss zur Überprüfung aus der Halterung herausgezogen werden. Die Schläuche bleiben dabei mit dem Ventil verbunden. Prüfen Sie, ob sich Feuchtigkeit unterhalb des Ventils befindet. Beim Wiedereinsetzen muss darauf geachtet werden, dass die kleine Nase an der Drehachse wieder in die entsprechende Nut eingesetzt wird.
- [5] Es dürfen sich keine Niederschläge oder Kristalle an der Titrierspitze befinden, die das Dosieren behindern oder das Ergebnis verfälschen könnten.
- [6] Abnehmen des Zylinders, Ventil aus der Ventilaufnahme nehmen, Schläuche abschrauben und alle Teile sorgfältig mit destilliertem Wasser spülen. Demontage von Zylinder, Schläuchen und der anderen Teilen des Aufsatzes siehe Gebrauchsanleitung.
- [7] Dosierung von einem Bürettenvolumen und wieder füllen. Luftblasen sammeln sich an der Spitze des Zylinders und im Titrierschlauch und können dort leicht erkannt werden. Werden Luftblasen beobachtet, alle Verbindungen handfest nachziehen und den Dosiervorgang wiederholen. Bei weiteren Luftblasen im System Ventil [6] überprüfen und Schlauchverbindungen ersetzen. Die Luftblasen können auch an der Verbindung Dichtlippe des Kolbens zum Zylinder entstehen. Wenn ein Herabsetzen der Füllgeschwindigkeit nicht hilft, muss die Dosiereinheit ersetzt werden.
- [8] Prüfen der elektrischen Steckkontakte auf Korrosion und mechanische Beschädigung. Defekte Teile müssen repariert oder durch neue Teile ersetzt werden.
- [9] Siehe Applikation Bürettenprüfung nach ISO 8655 Teil 6

9 Garantieerklärung

Wir übernehmen für das bezeichnete Gerät eine Garantie auf Fabrikationsfehler, die sich innerhalb von zwei Jahren ab dem Kaufdatum herausstellen. Der Garantieanspruch erstreckt sich auf die Wiederherstellung der Funktionsbereitschaft, nicht jedoch auf die Geltendmachung weitergehender Schadensersatzansprüche. Bei unsachgemäßer Behandlung oder bei unzulässiger Öffnung des Geräts erlischt der Garantieanspruch. Von der Garantie ausgeschlossen sind Verschleißteile wie z. B. Kolben, Zylinder, Ventile, Schläuche inkl. der Verschraubungen und Titrierspitzen. Ebenso ist der Bruch bei Glasteilen von der Garantie ausgenommen. Zur Feststellung der Garantiepflicht bitten wir Sie, uns das Gerät und den Kaufbeleg mit Kaufdatum frachtfrei bzw. portofrei einzusenden.

10 Lagerung und Transport

Soll der TitroLine® 7800 oder die Dosieraufsätze zwischengelagert oder erneut transportiert werden, bietet die Originalverpackung die beste Voraussetzung für den Schutz der Geräte.

In vielen Fällen ist diese Verpackung jedoch nicht mehr zur Hand, so dass ersatzweise eine gleichwertige Verpackung zusammengestellt werden muss. Das Einschweißen des Gerätes in eine Folie ist dabei vorteilhaft. Als Lagerort ist ein Raum zu wählen, in dem Temperaturen zwischen + 10 und + 40 °C herrschen und Luftfeuchtigkeitswerte bis zu 70 % (rel.) nicht überschritten werden.



Sollen Dosieraufsätze zwischengelagert oder erneut transportiert werden, müssen die im System enthaltenen Flüssigkeiten, insbesondere aggressive Lösungen entfernt werden.

11 Recycling und Entsorgung

Der TitroLine® 7800 und seine Verpackung wurden weitestgehend aus Materialien hergestellt, die umwelt-schonend entsorgt und einem fachgerechtem Recycling zugeführt werden können.



Achtung: Auf der Hauptleiterplatte befinden sich 2 Lithium-Batterien. Batterien gehören nicht in den Hausmüll. Sie werden vom Hersteller kostenlos zurückgenommen und einer fachgerechten Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

Wenn Sie Fragen zur Entsorgung haben, wenden Sie sich bitte an SI Analytics.

12 Index

- Anschluss Probenwechsler 108
- Anschluss von Analysenwaagen 26, 106
- Anschluss von SI Analytics ID Elektroden an TitroLine® 7750 26
- Anschluss von SI Analytics IDS® Elektroden an TitroLine® 7800 26
- Anzeige 28
- Aufstellen 11
- Austausch des Glaszylinders 24
- Austauschen eines Wechselaufsatzes 19
- Befehlsliste für RS-Kommunikation 104
- Benutzungspausen 110
- Berechnungsformeln 55
- Berechnungsformeln KF-Titration 81
- Bestimmung der Enzymaktivität 74
- Betriebsspannung 10
- Daisy Chain Konzept 104
- Datum und Uhrzeit 99
- Dead stopp - Anschluss 6
- Dead Stopp Titration 72
- Dokumentation 78
- Dosiergenauigkeit 8
- Dosiergeschwindigkeit 76
- Dosierparameter 76
- Dosierung 43
- Drift 65, 86
- Drucker 26, 108
- Dynamische Titration 51
- Einstellen der Landessprache 14
- Einwaage und Vorlage (Probenmenge) 59
- Endpunkttitration 52
- Entsorgung 111
- Ergebnis 53
- Erstbefüllen 22
- Externe PC Tastatur 29
- Formelauswahl 55, 61, 81
- Formeleinheit 60
- Formeln für Lösungen ansetzen 61
- Fronttastatur 28
- Genauigkeit 6
- Geräteadresse 97
- Geräteinformationen 101
- Globale Speicher 63
- Handtaster 29
- Handtaster TZ 3880 („Maus“) 26
- Hauptmenü 32
- Inbetriebnahme 11
- Kalibrationseinstellungen 91
- KF Titrationsparameter 82
- Lagerung 111
- Lineare Titration 51
- Lösungen ansetzen 46
- Magnetrührers TM 235 13
- Manuelle Titration 38
- max. Dosier-/Titrivolumen 76
- Maximale Titrationsdauer 85
- Maximale Titrationsvolumen 85
- Messbereich 6
- Messgeschwindigkeit 65
- Messmethode 87
- Messwert 65
- Methode drucken 49
- Methode editieren 47
- Methode löschen 49
- Methoden kopieren 48
- Methodenname 47
- Methodenparameter ändern 50
- Methodenparameter der KF- Titration 79
- Methodenparameter der potentiometrischen Titration 47
- Minimale Titrationsdauer 85
- Netzspannung 10
- neue Methode 47
- Passwort 100
- pH Stat Titration 52
- Polarisationsspannung 84
- Polarisationsspannung 72
- Probenbezeichnung 77
- Reagenzien- Wechselaufsatz 93
- Recycling 111
- RESET 100
- RS232 Einstellungen 97
- Sicherheitshinweise 10
- Software Update 102
- Spülen 22
- Standardmethoden 48
- Standardmethoden KF 79
- Startwartezeit 67
- Statistik 62
- Systemeinstellungen 91
- Systemtöne 101
- Technische Eigenschaften 6
- Temperaturmessfühler 6
- Titrationseende 70
- Titrimationsmodus 50
- Titrimationsparameter 64
- Titrimationsparameter Endpunkttitration und Dead Stopp Titration 72
- Titrimationsparameter pH Stat Titration 73
- Titrationstand TM 235 KF 9
- Transport 111
- USB-Barcodescanner 26
- USB-Hub 26
- USB-Stick 26
- Verwendung Software TitriSoft 109
- Viskosität 6
- Vortitration 70, 84
- Waagedateneditor 107
- Warnhinweise 10
- Wartung und Pflege 110
- Wechselaufsätze 8

1	Technical Specifications of the Titrator TitroLine® 7800	115
1.1	Intended Use	115
1.2	Specifications	116
1.2.1	Titrationstand TM 235 KF	116
1.2.2	Titrationstand TM 235 KF	119
1.3	Warning and safety information	120
2	Unpacking and First Operation	121
2.1	Unpacking and First Operation of the titrator	121
2.2	Back panel of the titrator TitroLine® 7800	122
2.3	Connection and installation of titrator and magnetic stirrer TM 235 / TM 235 KF	123
2.4	Installing the Z 300 Rod Foot Plate (Optional)	123
2.5	Setting the Language of the Country	124
2.6	Installation and Connection of the TM 235 KF titration stand and titration vessel	125
2.7	Exchangeable head (WA)	128
2.7.1	Installing the interchangeable unit	128
2.7.2	Positioning and Replacing an Interchangeable Unit	129
2.7.3	Programming the titration unit	130
2.7.4	Initial Filling or Rinsing of the Entire Interchangeable Unit	132
2.8	KF: Filling the titration vessel with solvent	134
2.9	Replacing the Glass Cylinder and the PTFE Piston	134
2.10	Combination with Accessories and Additional Devices	136
2.10.1	Connecting a printer	136
2.10.2	Connecting a USB device (manual controller, keyboard, memory device, hub)	136
2.10.3	Connection of analytical balances	136
2.10.4	Connection of SI Analytics ID electrodes to TitroLine® 7800	136
2.10.5	Connection of SI Analytics IDS® electrodes to TitroLine® 7800	136
3	Working with the Titrator TitroLine® 7800	138
3.1	Front Keyboard	138
3.2	Display	138
3.3	Manual controller	139
3.4	External PC Keyboard	139
3.5	Menu Structure	140
3.6	Main Menu	142
3.6.1	Automatic Titration	142
3.6.2	Calibration	144
3.6.3	Manual Titration	148
3.6.4	KF Titration	150
3.6.5	Dosage	153
3.6.6	Preparing Solutions	156
4	Method parameters of the potentiometric titration	157
4.1	Method editing and new method	157
4.2	Default method	158
4.3	Copy Method	158
4.4	Delete Method	159
4.5	Print method	159
4.6	Change Method Parameters	161
4.6.1	Method type	161
4.6.2	Titration mode	161
4.6.3	Result	164
4.6.4	Titration parameters	175
4.6.5	„End-point titration” and “dead-stop titration- titration parameters	184
4.6.6	Titration parameter pH Stat Titration	185
4.6.7	Dosing parameter	188
4.6.8	Sample identification	189
4.6.9	Documentation	190
4.7	Method parameters of the KF-Titration	191
4.7.1	Standard methods of KF	191
4.7.2	KF Titration parameters	194
4.8	Measuring method	199

5	System settings	203
5.1	Calibration settings	203
5.2	Interchangeable Unit - Reagents	205
5.3	Electrode menu	207
5.4	RS232 Settings	209
5.5	Date and Time	211
5.6	Password	212
5.7	RESET	212
5.8	Printer	212
5.9	Device Information	213
5.10	System Tone	213
5.11	Software Update	214
6	Communication via RS-232 and USB-B interface	216
6.1	General Information	216
6.2	Chaining multiple devices - "Daisy Chain Concept"	216
6.3	Instruction Set for RS-Communication	216
7	Connection of Analytical Balances and Printers	218
7.1	Connection of Analytical Balances	218
7.2	Balance data editor	219
7.3	Connection of Printers	220
7.4	Connection of Autosampler	220
7.4.1	Connection of sampler changer TW alpha plus	220
7.4.2	Connection of sample changer TW 7400	221
7.5	Using software TitriSoft	221
7.5.1	General	221
7.5.2	TitriSoft 3.15 or higher	221
8	Maintenance and Care of the Titrator TitroLine® 7800	222
9	Guarantee	223
10	Storage and transportation	223
11	Recycling and Disposal	223
12	Index	224

Notes to the Manual

The provided manual will allow you the proper and safe handling of the product.
For maximum security, observe the safety and warning instructions in the Instructions

The pictogram  has the following meaning:

- Warning of a general danger to personnel and equipment.
- Non-compliance results (can result) in injury or material damage.

 Important information for device use.

 Refers to another part of the operating manual.

Status at time of printing

Advanced technology and the high quality of our products are guaranteed by a continuous development. This may result in differences between this operating manual and your product. We cannot exclude mistakes. We are sure you understand that no legal claims can be derived from the information, illustrations and descriptions.

A potentially more recent version of this manual is available on our internet website at www.si-analytics.com. The German version is the original version and binding in all specifications.

Copyright

© 2016, SI Analytics GmbH

Reprinting - even as excerpts - is only allowed with the explicit written authorization. Printed in Germany.

1 Technical Specifications of the Titrator TitroLine® 7800

1.1 Intended Use

The TitroLine® 7800 is a potentiometric-/volumetric-/KF- titrator and suitable for the following applications:

pH-,
mV-,
LF
µA-,
volumetric- KF-
and Dead-stop-

titrations with a maximum of 50 memorisable methods.

The examples of possible use of the Titrators TitroLine® 7800 include:

- Acid and base determination in aqueous solutions such as p and m value, titration of strong and weak acids and bases
- Redox titrations such as iodometry, manganometry, chromatometry, and COD determinations
- Other mV titrations, e.g. chloride
- Titrations using ion-selective electrodes, e.g. calcium, fluoride, copper, lead ions
- Indices such as OH number, iodine number, and saponification number.
- Auslesen und Abspeichern der Kalibrierdaten von SI Analytics ID Elektroden.
- Titration up to two inflection points examined as the titration of calcium and magnesium
- pH-stat titrations
- Non-aqueous potentiometric titrations such as TAN and
- Pre-dosing with a connected piston burette
- Connection and use of an autosampler TW alpha plus/TW 7400
- KF titrations with 1-component KF reagents
- KF titrations with 2-component KF reagents
- Dead stop titrations such a bromine number and sulphur dioxide in
- Connection of intelligent digital sensors (IDS) such as pH or conductivity electrodes on the second digital measuring input.
- Parallel recording of two measuring parameters
- Compatibility with TitriSoft from Version 3.15

These methods are mere examples; further applications can be found in food technology, pharmaceuticals, biochemistry, photofinishing, environment, quality control, and process monitoring.

In addition, the TitroLine® 7800 comes with the functionalities of the TITRONIC® 500 piston burette:

- Manual titrations with or without calculation of the result
- Dosing
- Preparation of solutions

Each method allows for the setting of a variety of dosing and filling rates.

Solutions to be used:

Virtually, any liquids and solutions with a viscosity of $\leq 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ such as concentrated sulphuric acid may be used.

 However, one has to avoid the use of chemicals that may attack glass, PTFE or FEP or that are explosive, such as hydrofluoric acid, sodium azide or bromine! Suspensions containing high solids percentages may clog or even damage the dosing system.

General provisions:

The safety guidelines that are applicable to the handling of chemicals have to be observed under all circumstances. This applies in particular to inflammable and/or etching liquids.

1.2 Specifications

1.2.1 Titrator TitroLine® 7800

Translation of the legally binding German version

(Release: 26. January 2016)

CE sign:



EMC compatibility according to the Council Directive: 2004/108/EG;
applied harmonized standards: EN 61326-1:2006
Low-voltage directive according to the Council Directive 2006/95/EG
Testing basis EN 61 010, Part 1

Contry of origin:

Germany, Made in Germany

The following solvents/titration reagents are allowed to be used:

- All common titration solutions.
- As reagent water and all non-aggressive non-organic and organic fluids are allowed.
- If using combustible fluids fire please adhere to the Guidelines for Explosion Protection and Prevention of the chemical industry.
- For fluids with higher viscosity ($\geq 5 \text{ mm}^2/\text{s}$), lower boiling point or affinity to outgas, the filling and dosage speed can be adjusted.
- Fluids with viscosity over $20 \text{ mm}^2/\text{s}$ cannot be dosed.

To ensure maximum accuracy of the readings we recommend to allow some reasonable time for the TitroLine® 7800 titrator to “warm up”.

Measuring input 1: (analog)

pH/mV-input with 24 bit transducer for high-precision readings

Electrode socket according to DIN 19 262 or additional with BNC socket insert (Z 860)

Reference electrode 1 x 4 mm socket

adjustable damping settings of the pH/mV measuring signal

RFID receiver for SI Analytics ID electrodes

		Measurement range	Over range	Display resolution	Measurement accuracy* without sensor probe	Input resistance [Ω]
pH	pH	- 3.0 ... 18.00	- 3.1 ... 18.00	0.001	0.002 ± 1 Digit	$> 1 \cdot 10^{13}$
mV	U [mV]	- 2000 ... 2000	- 2020 ... 2020	0.1	0.10 ± 1 Digit	$> 1 \cdot 10^{13}$

- Measurement input: Temperature sensor - connector for a resistance thermometer
Pt 1000 and NTC 30 kOhm
Connection: 2 x 4 mm sockets

	Measurement range T [°C]	Display resolution	Measurement accuracy* without sensor probe
Pt 1000	- 75 ... 195	0.1	0.2 K ± 1 Digit
NTC 30	- 40 ... 0	0.1	1.0 K ± 1 Digit
	0 ... 125	0.1	0.3 K ± 1 Digit

- Measurement input: Karl Fischer (Dead-stop) connector (μA) for double platinum electrode
Polarisation voltage variably adjustable from 40 ... 220 mV
Connector: 2 x 4 mm - sockets

Measurement range I [μA]	Display resolution	Measurement accuracy* without sensor probe
100	0.1	-5 /+ 3 μA ± 1 Digit
50	0.1	+/- 3 μA ± 1 Digit
10	0.1	+/- 1 μA ± 1 Digit
5	0.1	+/- 0,2 μA ± 1 Digit

* The measurement uncertainty of the sensor probe has to be taken into account as well.

Measuring input 2 (IDS®):

Measurement input connector for intelligent digital sensors

	Measurement range	Display resolution	Measurement accuracy* without sensor probe
pH	depending on sensor type	0.001	depending on sensor type
mV	depending on sensor type	0.1	depending on sensor type
T [°C]	depending on sensor type	0.1	depending on sensor type
conductivity	depending on sensor type	0.1	depending on sensor type

Display: 3.5 inches -1/4 VGA TFT display with 320x240 pixels

Calibration: Automatically with up to three buffer solutions, sequence during calibration optional, freely definable buffers can be input.
 Default buffer solutions according to DIN 19 266 and NBS, or technical buffers:
 pH = 1.00; pH = 4.00; pH = 4.01; pH = 6.87; pH = 7.00; pH = 9.18; pH = 10.00

Input:

- *Measurement input 1* (pH/mV):
pH/mV-input with electrode socket according DIN 19 262/or BNC
- *Measurement input* μ A:
(Dead-Stop-) connector for double platinum electrode (Connection sockets: 2 x 4 mm)
- *Measurement input* Pt 1000:
Temperature sensor probe for resistance thermometer Pt 1000
(Connection sockets: 2 x 4 mm)
- *Measurement input 2* (IDS®):
Digital input for connector for intelligent digital sensors (pH, mV, LF...)

Power supply: power supply 90-240 V; 50/60 Hz, power input: 30 VA

Use the power supply TZ 1853 (Type No.: FW 7362M/12) only!

RS-232-C Interface:

separated galvanically through photocoupler, Daisy Chain function available

Data bits: adjustable, 7 or **8** Bit (default: 8 Bit)
 Stop bit: adjustable, **1** or 2 Bit (default: 1 Bit)
 Start bit: static **1** Bit
 Parity: adjustable: even / odd / **none**
 Baud rate: adjustable: 1200, 2400, **4800**, 9600, 19200 (Default 4800 baud)
 Address: adjustable, (0 to 15, default: 01)
 RS-232-1 for computer, input Daisy Chain
 RS-232-2 devices of SI Analytics, titrator TitroLine® 7800/TW alpha plus/TW 7400,
 - Burettes TITRONIC IDS® 500, T 110 plus, T universal,
 - Balances of the types Mettler, Sartorius, Kern, Ohaus,
 (for more, please contact SI Analytics)
 - Exit Daisy Chain

USB Interface:

2 x USB-type-A und 1 x USB-type-B

USB –type B („slave“) for connecting a PC

USB –type A („master“) for connecting:

- USB keyboard
- USB printer
- USB manual controller
- USB data media e.g. USB stick
- USB Hub

Ethernet Interface:

for connecting a local network (LAN)

* The measurement uncertainty of the sensor probe has to be taken into account as well.

Stirrer/pump: 12V DC out, 500 mA
power supply for stirrer TM 235 and KF titration stand TM 235 KF

Housing:

Material: Polypropylene
Front keyboard: polyester coated
Dimensions: 15.3 x 45 x 29.6 cm (W x H x D), height incl. interchangeable unit
Weight: ca. 2.3 kg for basic unit
ca. 3.5 kg for complete device incl. interchangeable unit (with empty reagent bottle)

Ambient conditions: Ambient temperature: + 10 ... + 40 °C for operation and storage
Humidity according to EN 61 010, Part 1:
Max. relative humidity 80 % for temperatures up to 31 °C,
linear decrease down to 50 % relative humidity at a temperature of 40 °C

Interchangeable units:

Compatibility: units are compatible to the:
- the titrators TitroLine® 6000 / 7000 / 7500KF / 7750 / 7800
- the Piston Burette TITRONIC® 500

Recognition: automatically through RFID
Recognition of unit size and characteristics of the Titration- or dosing solution

Valve: volume neutral cone valve made from fluorocarbon polymers (PTFE), TZ 3000

Cylinder: borosilicate glass 3.3 (DURAN®)

Hoses: FEP hose set, blue

Bracket for supply bottle: suitable for square glass bottle and misc. reagent bottles

Materials: borosilicate glass DURAN®, fluorocarbon polymers (PTFE), stainless steel, polypropylene

Dimensions: 15 x 34 x 22.8 cm (W x H x D) incl. reagent bottle

Weight: approx. 1.2 kg for interchangeable unit WA incl. empty reagent bottle

Dosing accuracy: after DIN EN ISO 8655, part 3:
Accuracy: 0.15 %
Precision: 0.05 - 0.07 %
(in dependence of the used interchangeable unit)

Dosing accuracy of the Titrator TitroLine® 7800 with WA interchangeable units

Interchangeable. unit type No.	Volumen [ml]	Tolerances of the Ø _i of the glass cylinder [mm]	Dosage error according to 100 % volume [%]	Reproducibility [%]
WA 05	5.00	± 0.005	± 0.15	0.07
WA 10	10.00	± 0.005	± 0.15	0.05
WA 20	20.00	± 0.005	± 0.15	0.05
WA 50	50.00	± 0.005	± 0.15	0.05

1.2.2 Titrationstand TM 235 KF

Translation of the legally binding German version

(Release: 26. January 2016)

In connection with the titrator TitroLine® 7800

CE sign:



MC compatibility according to the Council Directive: 2004/108/EG;
applied harmonized standards: EN 61326-1:2006
Low-voltage directive according to the Council Directive 2006/95/EG
Testing basis EN 61 010, Part 1

Country of origin:

Germany, Made in Germany

Pump:

Free volume flow- air-:	flow rate 2.25 l / min
Delivery pressure max.	1.5 bar
Flow rate liquid medium	ca. 0.8 l / min

Stirring speed:

50 ... 1000 U/min

Hoses:

PVC- hose (outer diameter 6 x 1 mm)
PTFE- hose (outer diameter 4 x 0.5 mm)

Connections

Power supply:

Low voltage input 12 V / – on the backside of titration stand
Plug connection: plug for low voltage connection – phone jack-,
Positive pole at pin contact, inside contact $\varnothing = 2.1$ mm, USA/Japan,
Power supply via titrator TitroLine® 7800



Use the Power supply TZ 1855, Type No.: FW 7555O/12 only!

Housing:

Material:

Polypropylene

Front keyboard:

polyester coated

Dimensions:

80 x 130 x 250 mm (W x H x D), height without stand

Weight:

1.0 kg

Ambient conditions:

Ambient temperature: + 10 ... + 40 °C for operation and storage
Humidity according to EN 61 010, Part 1:
Max. relative humidity 80 % for temperatures up to 31 °C,
linear decrease down to 50 % relative humidity at a temperature of 40 °C



Do not used in hazardous locations!

1.3 Warning and safety information

The TitroLine® 7800 corresponds to protection class III.

It was manufactured and tested according to DIN EN 61 010, Part 1, Protective Measures for electronic measurement devices and control devices and has left the factory in an impeccable condition as concerns safety technology. In order to maintain this condition and to ensure safe operation, the user should observe the notes and warning information contained in the present operating instructions. Development and production is done within a system which meets the requirements laid down in the DIN EN ISO 9001 standard.

For reasons of safety, the titrator Titrator TitroLine® 7800 und the power supply TZ 1853 must be opened by authorised persons only; this means, for instance, that work on electrical equipment must only be performed by qualified specialists.

⚠ In the case of nonobservance of these provisions the titrator and the power supply may constitute a danger: electrical accidents of persons or fire hazard. Moreover, in the case of unauthorised intervention in the titrator or the power supply, as well as in the case of negligently or deliberately caused damage, the warranty will become void.

Prior to switching the device on it has to be ensured that the operating voltage matches the mains voltage. The operating voltage is indicated on the specification plate (Underside of the titrator and the power supply). Nonobservance of this provision may result in damage to the titrator and the power supply, or in personal injury or damage to property.

If it has to be assumed that safe operation is impossible, the titrator TitroLine® 7800 has to be put out of operation and secured against inadvertent putting to operation. In this case please switch the titrator off, pull plug of the mains cable out of the power supply, and remove the titrator from the place of work.

Examples for the assumption that a safe operation is no longer possible,

- if the package is damaged,
- if the titrator TitroLine® 7800 shows visible damages,
- if the power supply TZ 1853 shows visible damages,
- if the titrator TitroLine® 7800 does not function properly,
- if liquid has penetrated into the casing.
- if the titrator TitroLine® 7800 has been altered technologically or if unauthorized personnel tried or succeeded to open the instrument as attempt to repair it.

In case that the user operates such a device, all thereof resulting risks are on the user.

The titrator TitroLine® 7800 must not be stored or operated in humid rooms.

For reasons of safety, the titrator TitroLine® 7800 must only be used for the range of application described in the present operating instructions. In the case of deviations from the intended proper use of the device, it is up to the user to evaluate the occurring risks.

⚠ The relevant regulations regarding the handling of the substances used have to be observed:

The Decree on Hazardous Matters, the Chemicals Act, and the rules and information of the chemicals trade. It has to be ensured on the side of the user that the persons entrusted with the use of the titrator TitroLine® 7800 are experts in the handling of substances used in the environment and in titrator or that they are supervised by specialised persons, respectively.

⚠ During all work with titration solutions: Please wear protective glasses!

The titrator TitroLine® 7800 is equipped with integrated circuits (EPROMs). X rays or other high energy radiation may penetrate through the device's casing and delete the program.

For working with liquids, not being common titration solvents, especially the chemical resistance of the construction materials of the TitroLine® 7800 have to be considered (please also refer to  **chapter 1.1**).

For the use of liquids with high vapour pressure or (mixture of) substances not being mentioned in  **chapter 1.1** as allowed substances, the safe and proper operation of the titrator TitroLine® 7800 has to be guaranteed by the user. When the piston moves upwards within the cylinder, a microfilm of dosing liquid or titration solution will always remain adhered to the inner wall of the cylinder, but this has no influence on the dosing accuracy. This small residue of liquid, however, may evaporate and thus penetrate into the zone underneath the piston, and if non-admitted liquids are being used, the materials of the may be dissolved or corroded (please refer also to  **chapter 8** "Maintenance and Care of the titrator").

2 Unpacking and First Operation

2.1 Unpacking and First Operation of the titrator

The titrator TitroLine® 7800 has been put together especially for you (basic unit + corresponding modules and accessories). For this reason, there may be differences with respect to the delivery and the accessories described in this chapter. (For any questions please contact us directly) The scope of delivery, please refer to the attached packing list.

The titrator itself as well as all related accessory and peripheral parts have been carefully checked at the factory to ensure their correct function and size. Please ensure that the small accessories are also removed in full from the packaging.

The titrator TitroLine® 7800 may be placed on any flat surface.

Scope of delivery:

a) Titrator TitroLine® 7800 (basic unit) (fig. 1/a):

- TitroLine® 7800
- Keyboard TZ 3835
- Power supply TZ 1853 (100V ... 240V) with some primary adapter
- Manual keypad TZ 3880
- Connection cable for stirrer/pump (TZ 1577)
- Stand rod TZ 1510 (10 mm x 370 mm)
- Piston extraction tool (TZ 3813)
- Electrode holder Z 305
- Stop pin for titration clamp Z 304

b) TitroLine® 7800 with KF accessories (fig.1/b):

- TitroLine® 7800 basic unit (see above)
- Exchangeable head WA 05, WA 10 oder WA 20
- The KF titration stand (pump and stirrer) TM 235 KF with waste- (1 L clear glass), solvent (1 L amber glass) and bottle for the desiccant (100 ml) and with all PTFE and PVC hoses.
- Titration vessel TZ 1770 incl. Titration tip TZ 3285 (KF micro valve)
- KF starter kit TZ 1789 with desiccant (molecular sieve), glass wool und a set of syringes and needles.
- Electrode KF 1100

2.2 Back panel of the titrator TitroLine® 7800

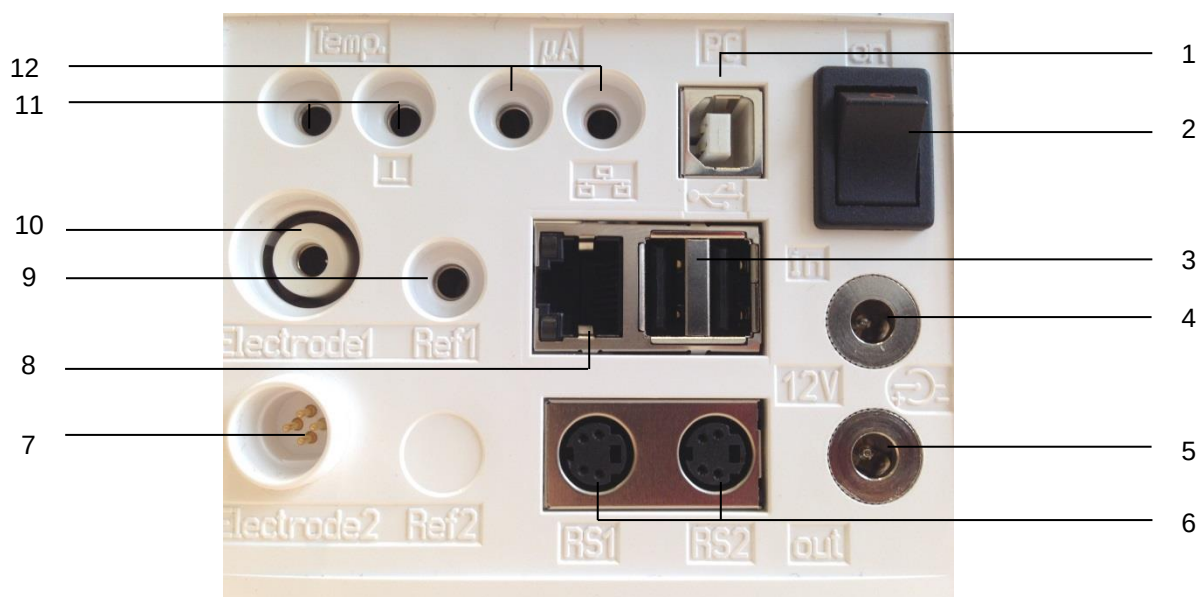


Fig. 1

The TitroLine® 7800 is equipped with the following connections:

- 1) USB-B interface for connection to a PC
- 2) On/Off switch
- 3) Two USB-A ("Master") interfaces for connecting USB devices such as a keyboard, printer, manual control unit, USB memory device etc.
- 4) Socket "in": Connection of the external power supply TZ 1853
- 5) Socket "out": Connection of the TM 235 / TM 235 KF magnetic stirrer
- 6) Two RS232 ports, 4-channel (Mini-DIN):
RS1 for connection to the PC
RS2 for connection of a weighing balance and other devices from SI Analytics (burettes etc.)
- 7) Measurement input 2 for intelligent digital sensors (IDS®) e.g. pH, mV, LF
- 8) Ethernet Interface (LAN)
- 9) Measurement input for reference electrodes (Ref.)
- 10) Measurement input 1 (DIN or BNC through adapter) for the connection of pH, redox and other measurement or combination electrodes.
Connection of SI Analytics ID electrodes to TitroLine® 7800 see  **chapter 2.4.6**
- 11) Temperature measurement input for connecting Pt 1000 electrodes
- 12) µA measurement input for the connection of double platinum electrodes

2.3 Connection and installation of titrator and magnetic stirrer TM 235 / TM 235 KF

The low voltage cable of the power supply TZ 1853 has to be plugged in to the 12 V socket „in“, (see Fig. 4 back panel,  **chapter. 2.4.1**), on the back panel of the titrator. Then plug the power supply into the plug socket.



Fig. 2

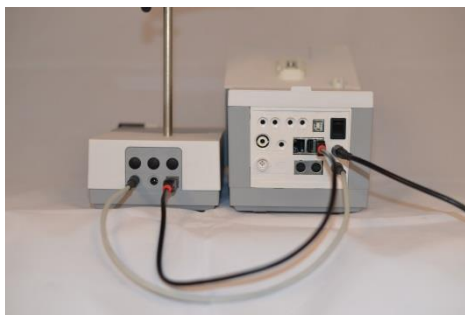


Fig. 3

 Place the power supply easily accessible in order to be able to remove the titrator anytime easily from the power circuit.

As a rule, the TM 235/ TM 235 magnetic stirrer is arranged to the right of the titrator. The magnetic stirrer is connected to the 12V out-socket in the rear panel of the piston burette using the TZ 1577 connection cable (scope of delivery of the basic device), cp. 'Back panel' illustration,  **chapter 2.4**. The stand rod (scope of delivery of the basic device) is screwed into the thread; subsequently the Z 305 titration clamp (scope of delivery of the basic unit) is installed (fig. 3).

2.4 Installing the Z 300 Rod Foot Plate (Optional)

If the TM 235/TM 235 KF magnetic stirrer is not in use, it is recommended to use the Z 300 rod foot plate. The Z 300 rod foot plate is made of solid metal (fig. 4). The bottom of the device contains a recess which is precisely worked to accommodate the metal foot plate. The metal foot plate itself features one thread on both sides (top and bottom) to hold the stand rod (coming with the basic device). This means that the metal foot plate can be used both to the left and to the right of the device, depending on the specific needs. The basic device is to be placed on the metal foot plate; subsequently the stand rod is screwed into the thread. Now it is possible to install the Z 305 titration clamp (included with the basic device) on the stand rod (fig. 5).



Fig. 4



Fig. 5

2.5 Setting the Language of the Country

The ex-factory default language setting is English.

When the piston burette is switched on, the main menu will appear once the boot sequence is completed.

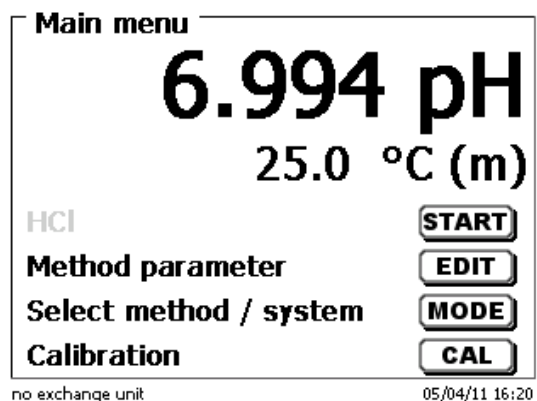


Fig. 6

Using <SYS/<F7> or <MODE>, you navigate to the system settings.

The very first menu is to be used for setting the language of the country.

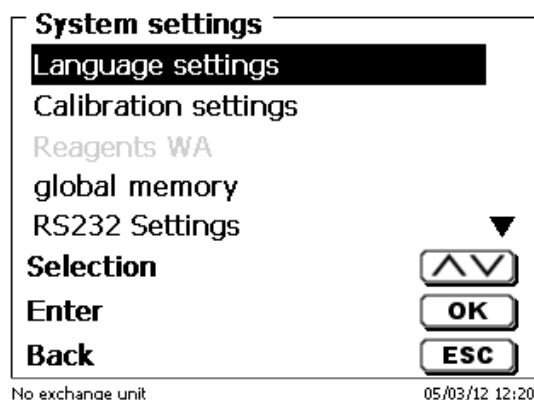


Fig. 7

Use <ENTER>/<OK> to call the menu.

Select the national language using the <↑↓> arrow keys, confirm it with <ENTER>/<OK>:

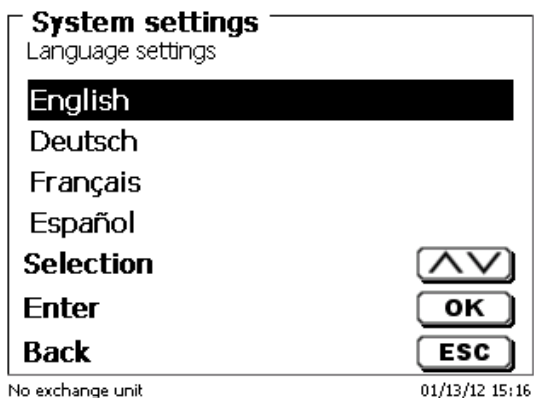


Fig. 8

The selected language will appear immediately.

Pressing the <ESC> key twice will return the user to the main menu.

2.6 Installation and Connection of the TM 235 KF titration stand and titration vessel

As a rule, the TM 235 KF titration stand is arranged to the right of the titrator.

The pump/stirrer is connected to the 12V out-socket at the rear panel of the TitroLine® 7800 using the TZ 1577 connection cable (scope of delivery of the basic device).

The stand rod (scope of delivery of the basic device) is screwed into the thread of the TM 235 KF.

The titration vessel TZ 1770 is mounted at the stand rod.

Please take care that the metal clamp is adjusted as shown in the attached.

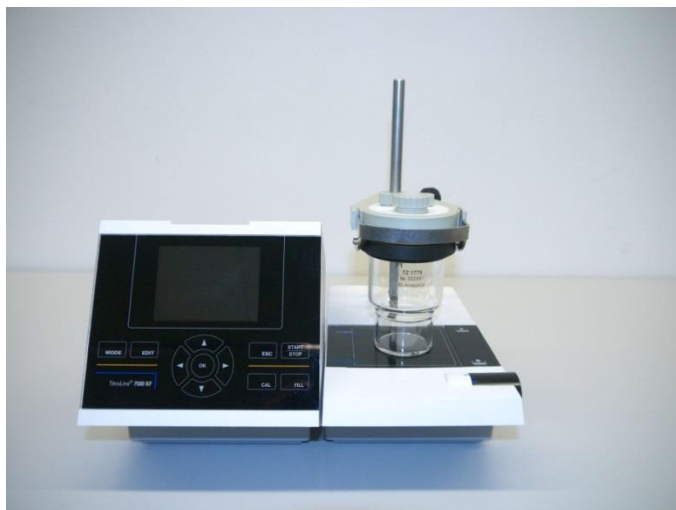


Fig. 9

Put all three white inner plastic adapters at the waste, solvent and moisture bottle.

Fill the moisture bottle with molecular sieve.

Connect the PVC and PTFE plastic tubes as shown in the next pictures (Fig. 10-14).

The PVC tubes are connected to the connectors at the back side of the TM 235 KF.

The long PVC tube is used for the connection of the waste bottle.

The two shorter PVC ones are used to connect the moisture bottle and the solvent bottle.



Fig. 10

The moisture bottle is connected to the right connector (view from above) of the TM 235 KF. The waste (clear) bottle is connected to the left connector.



Fig. 11

The PTFE tube from the clear waste bottle is adjusted to the ground (tube 1) of the titration vessel.

The PTFE tube from the solvent bottle (tube 2) is adjusted as shown in Fig 12 and 13.

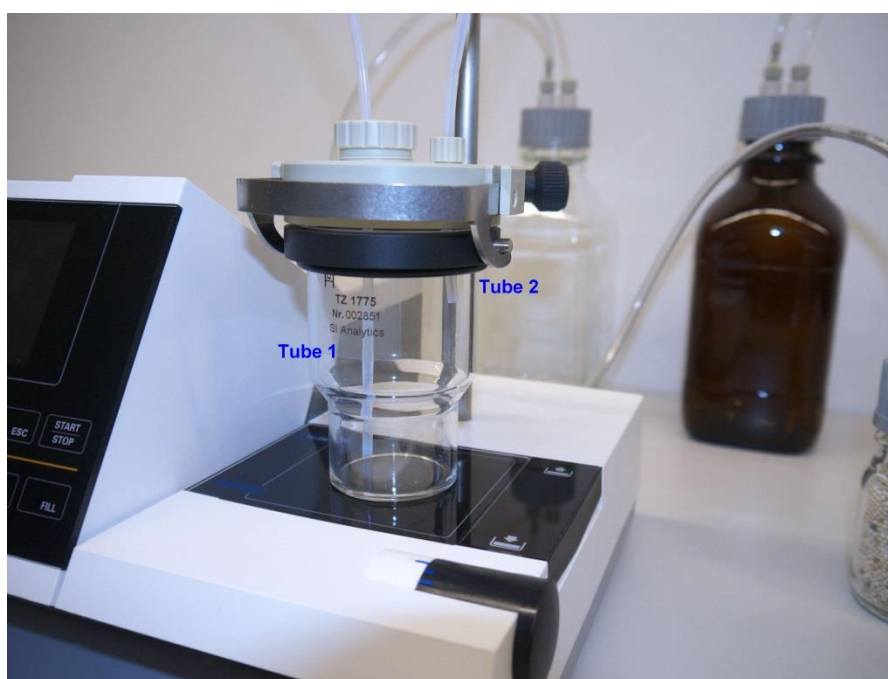


Fig. 12



Fig. 13

The burette tip is placed into the left NS 14 opening and connected to the valve of the interchangeable unit.

Put first some glass wool and then molecular sieve in the plastic moisture tube. Place it to the other NS 14 opening as shown in the next picture.



Fig. 14

The electrode KF 1100 is placed into the NS 7.5 opening and connected to the μA input of the TitroLine® 7800.

The keyboard is connected to one of the USB-A ports.

⚠ Place the power supply easily accessible in order to be able to remove the titrator anytime easily from the power circuit.

2.7 Exchangeable head (WA)



Fig. 15

- 1) TZ 2003 - drying tube
- 2) TZ 3802 - threaded cap with borehole GL 45, incl. adapter with 2 openings for drying tube and suction hose
- 3) TZ 3873 - dosing hose without dosing tip and holding bracket, or TZ 3874 - dosing hose with dosing tip and holding bracket
- 4) TZ 3803 - 1 litre reagent bottle, brown
- 5) TZ 3900 - UV protection, blue transparent
- 6) TZ 1507 - plastic drip-down tubule
- 7) TZ 3000 - 3/2-way valve
- 8) TZ 3801 - valve cover lid
- 9) TZ 3872 - connection hose
- 10) TZ 3871 - suction hose

2.7.1 Installing the interchangeable unit

Fig. 15 shows a completely assembled interchangeable unit.

1. Remove the valve with the attached hoses from the pack and push it on the valve support until it snaps in position. Slip on the valve cover lid on the valve as is shown in Fig. 15.
2. Insert the TZ 3872 connection hose in the threaded hole provided in the burette cylinder and tighten it manually.
3. Insert the TZ 3871 suction hose into the threaded opening of the GL 45 or S 40 adapters and tighten it manually.
4. At KF: Remove the standard dosing hose TZ 3874 from the valve.
Connect the dosing hose including from the KF titration vessel TZ 1770.

All the other hoses are already preassembled.

2.7.2 Positioning and Replacing an Interchangeable Unit

The base unit comes with an RFID reader, and all the interchangeable units are equipped with an RFID transponder. This transponder can be used to store the following information:

- Unit size (cannot be changed)
- Unit ID (cannot be changed)
- Reagent name (default: blank)
- Concentration (default: 1.000000)
- Concentration determined on: (Date)
- To be used until: (Date)
- Opened/Produced on: (Date)
- Test according to ISO 8655: (Date)
- Charge description: (default: no charge)
- Last modification: (Date)

Each time an interchangeable unit is pushed onto the base unit, the data is automatically read out of the transponder.

2.7.2.1 Aufsetzen eines Wechselaufsatzes Placing an interchangeable unit

The interchangeable unit is to be placed on the device unit as is shown in fig. 16-18; subsequently, it is to be pushed downwards until the black button latches on the left side.



Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18

2.7.2.2 Removing an interchangeable unit

Removing the interchangeable unit is done in reverse order:

 Removing the interchangeable unit is only possible as long as the piston is in the lower position (zero position). Possibly, it may be necessary to press the <FILL> key first.

Depress the black button on the left, and then pull the interchangeable unit forward as is shown in fig. 18-16.

2.7.3 Programming the titration unit

The data from the RFID transponder of the interchangeable unit will be read immediately (fig. 19).

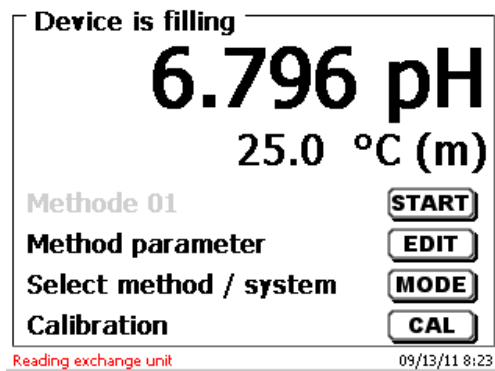


Fig. 19

Following the reading operation, the input menu for the input of the reagents will be shown for approx.10 seconds (Fig. 20). The size of the interchangeable unit is displayed on the left side of the display (here 20 ml).

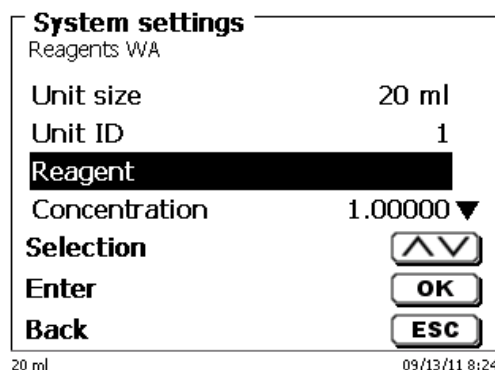


Fig. 20

It is recommended to enter here at least the name of the reagent being used. Confirm <Reagent> with <OK>/<ENTER> then type the name (possible the concentration) (see fig. 21).

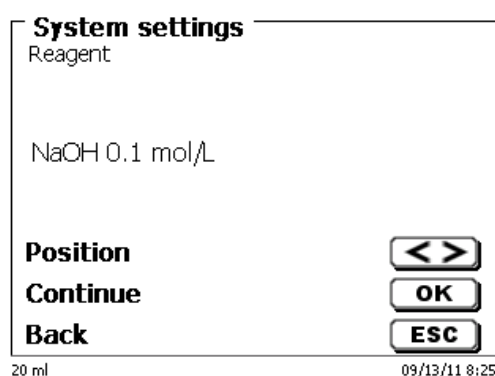


Fig. 21

Press <OK>/<ENTER> to confirm (fig. 21).

Following the optional input of additional parameter, press <ESC> to leave the reagents menu (fig. 22).

⚠ Important for KF:

The approximate concentration of the KF titrant (e.g. 5 or 2) should be entered under <Concentration>. Thereby the drift in $\mu\text{g}/\text{min}$ can be calculated in the right dimensions.

System settings
Reagents WA

Unit size	20 ml
Unit ID	1
Reagent	NaOH 0.1 ...
Concentration	1.00000 ▼

Selection ⬆ ⬇ ⬆

Enter OK

Back ESC

20 ml 09/13/11 8:25

Fig. 22

You will be prompted for a confirmation of the values (fig. 23)

System settings
Accept values?

Yes XXXXXXXXXX

No

Selection ⬆ ⬇ ⬆

Enter OK

Back ESC

20 ml 09/13/11 8:25

Fig. 23

If you selected <Yes>, the values will be written into the interchangeable unit. In the left bottom of the display will show the new name of the reagent (fig. 24)

Main menu

6.756 pH

25.0 °C (m)

Methode 01	START
Method parameter	EDIT
Select method / system	MODE
Calibration	CAL

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 8:26

Fig. 24

2.7.4 Initial Filling or Rinsing of the Entire Interchangeable Unit

⚠ While the initial filling or rinsing programme is being run, please place a sufficiently dimensioned waste vessel under the titration tip.

Initial filling of the interchangeable unit is done using the < rinsing > rinsing programme.

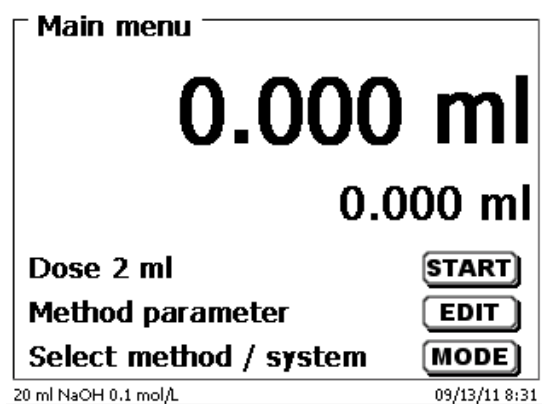


Fig. 25

On the main menu (fig. 25), press <MODE> key to navigate to the methods/system (fig. 26).

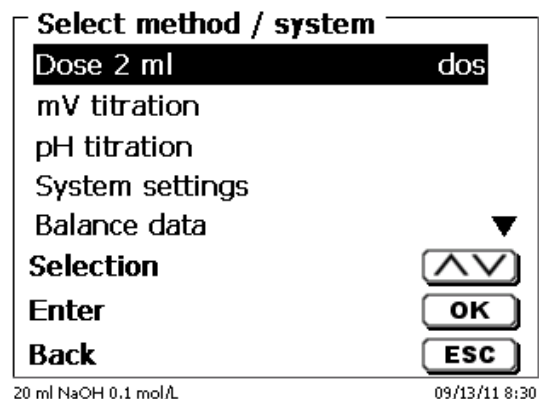


Fig. 26

Pressing <↑> twice will take you to the <Rinsing> selection immediately (fig. 27).

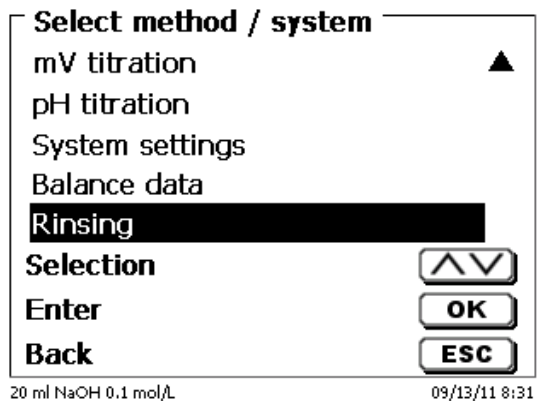


Fig. 27

Confirm the selection by pressing <ENTER>

At this point you can select the number of rinsing cycles (Fig.28).

 Initial filling requires a minimum of two rinsing cycles!

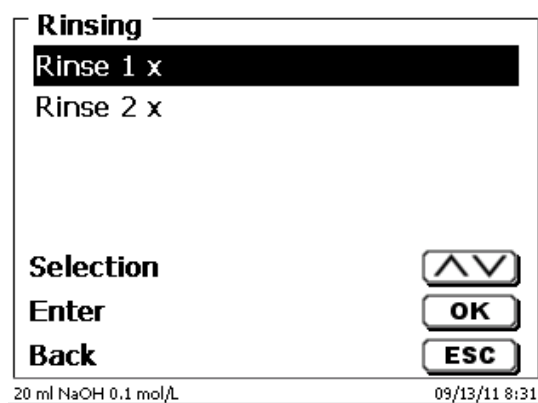


Fig. 28

You can stop the rinsing operation (Fig. 29) at any time by pressing <STOP> and then resume rinsing with <START>.

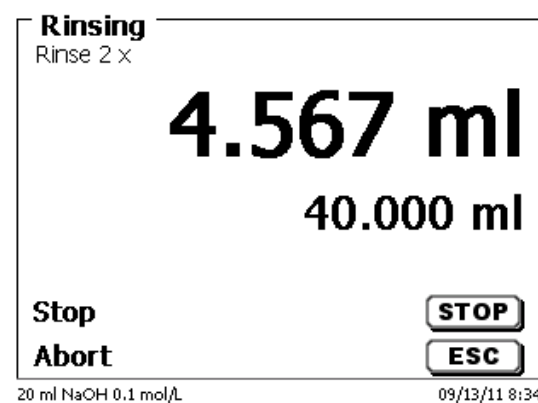


Fig. 29

2.8 KF: Filling the titration vessel with solvent

The solvent is pumped from the solvent bottle into the titration vessel by pushing down the front part of the rocker switch on the titration stand TM 235 KF.

⚠ Pump solvent (approx. 35-40 ml) into the titration vessel until the titration tip and the electrode are completely immersed (Fig.30)

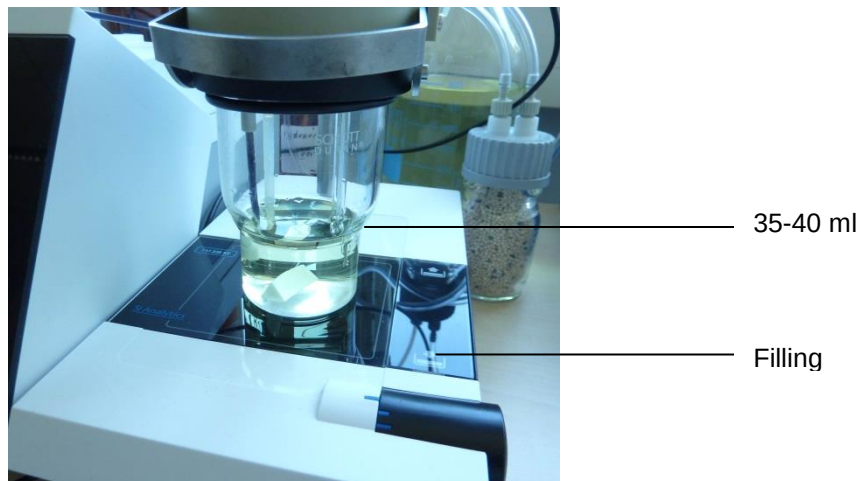


Fig. 30

2.9 Replacing the Glass Cylinder and the PTFE Piston

⚠ As a rule, the hoses and cylinders will contain chemicals which may spill or be splashed around in the course of disassembly. The relevant safety precaution measures applicable to the handling of the chemicals concerned have to be absolutely observed!

Replacing the glass cylinder and the piston does not require any additional tools.
In certain cases the piston extractor has to be used.

- Remove the interchangeable unit from the base unit.
- Unscrew the hose between the glass cylinder and the valve from the glass cylinder.
- Rotate the blue UV protection 5 to 6 times to the left to loosen it.
- Remove the UV protection and pull out of the glass cylinder together with the piston inside it.
- Insert a new glass cylinder and piston (Fig. 31) into the interchangeable unit, and then slip on the blue UV protection again. Tighten the blue UV protection again by rotating it 5 to 6 times to the right.
- The piston rod must project 0.5 cm out of the interchangeable unit (Fig. 32).
- Tilt the unit forward until the slanted bottom side is in flat contact with the lab table (Fig. 33). This forces the piston into its correct position.

⚠ If the piston be forced too far into the glass cylinder, simply pull it out and place it in the correct position according to the procedure described above.



Fig. 33

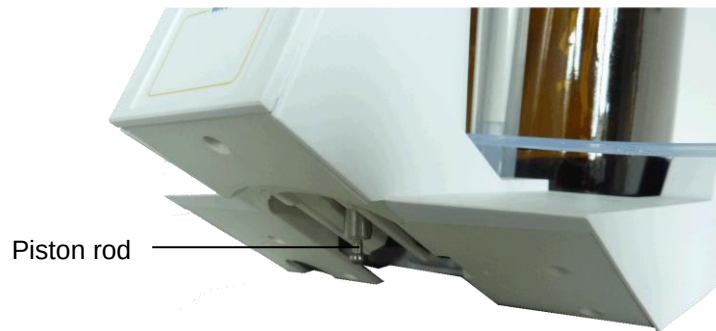


Fig. 33



Fig. 33

⚠ The interchangeable unit and the cylinder size have to correspond. Otherwise the coding, which is memorized within the interchangeable unit will no longer match the cylinder size. This will trigger incorrect dosage.

⚠ For the sake of dosing and analytical accuracy, it is also recommended to replace the PTFE piston each time a defective glass cylinder is replaced. Broken glass may damage the sealing rings of the PTFE piston.

2.10 Combination with Accessories and Additional Devices

2.10.1 Connecting a printer

Printers with a USB interface are to be connected to one of the two USB-A interfaces.

! These printers **have to** feature HP PCL emulation (3, 3 enhanced, 5, 5e). So-called GDI printers cannot be used!

Alternatively the thermo-compact printer Seiko S445 can be connected.

2.10.2 Connecting a USB device (manual controller, keyboard, memory device, hub)

The following USB devices can be connected to the USB-A interfaces:

- PC-keyboard
- TZ 3880 manual controller
- Printer
- USB storage devices, e.g. USB sticks
- USB hub
- USB barcode scanners

2.10.3 Connection of analytical balances

Analytical balances are to be connected to the RS232-2 using an appropriate cable.

2.10.4 Connection of SI Analytics ID electrodes to TitroLine® 7800

The connector of the ID electrode contains a bead. This bead can be used as a marker for connecting the electrode to the mV/pH socket. The bead should possibly point upward to the reference socket or in between (also refer to Fig. 1). The identification of the ID electrode is thereby simplified. Data of the connected ID electrode are read out immediately after the connection and stored in the titrator. This includes the calibrating data, such as zero point and slope, date of the calibration, buffer solutions used, the serial number and type of electrode.

2.10.5 Connection of SI Analytics IDS® electrodes to TitroLine® 7800

Socket of IDS® sensors is a round connector which is flattened on one side.

! When connecting, make sure that the flattened part of the round connector pointing downwards

! Thus, the electrode is detected must be loaded one method that the IDS® measuring input and the desired parameter also used. If, for example, a conductivity -IDS® electrode joined should also be used in the method as a measurement parameter $\mu\text{S}/\text{cm}$

If the method is loaded, but no electrode has not yet been connected, the following message appears

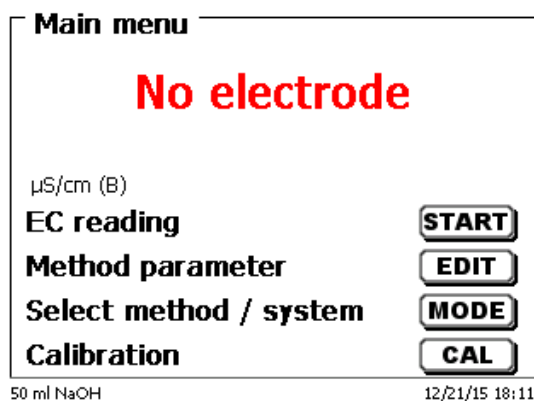


Fig. 34

If you connect the electrode, the electrode menu is automatically displayed with the characteristics of the electrode (such as name, batch number, etc.) for about 10 seconds:

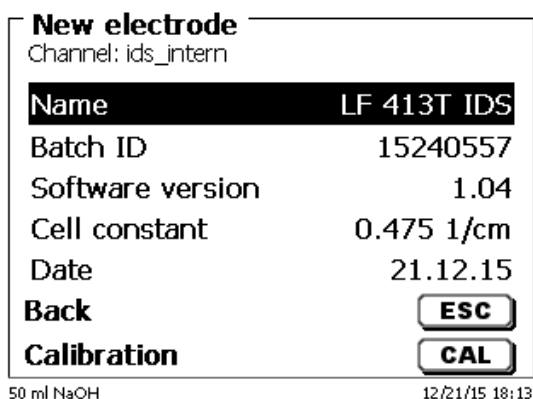


Fig. 35

The display then switches to the normal display, showing in this case, the conductivity in $\mu\text{S}/\text{cm}$ and the temperature:

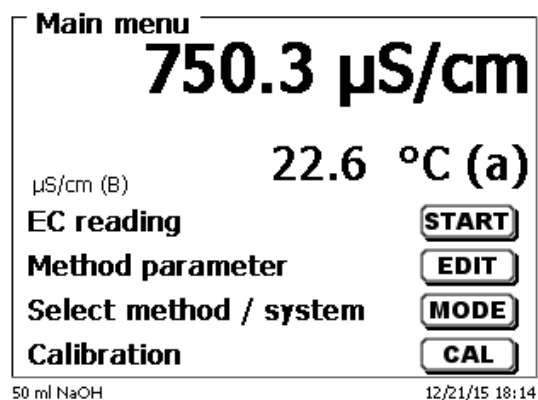


Fig. 36

Are, for example, two measurement parameters are selected in the method, the display looks like this:

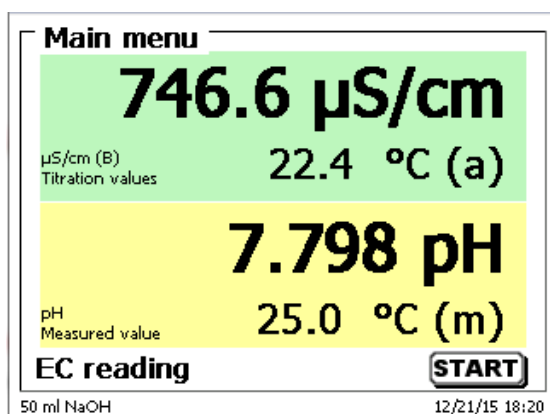


Fig. 37

To distinguish between the two measurement parameters, the backgrounds are highlighted in color in this case

3 Working with the Titrator TitroLine® 7800

3.1 Front Keyboard

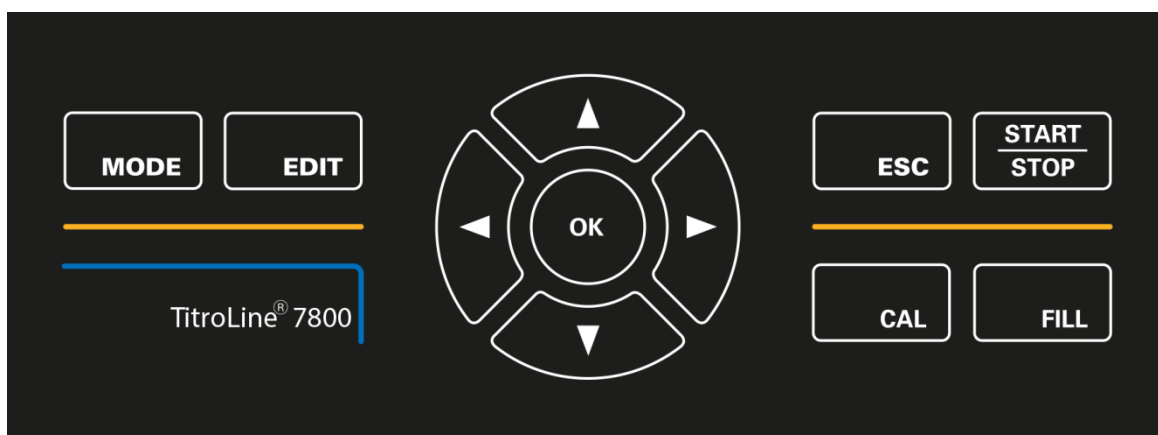


Fig. 38

Apart from alphanumeric input (a-z, A-Z, 0-9) and a few other functions, almost all functions can be performed using the front keyboard.

- <Mode>: Methods selection, rinsing, system settings
- <EDIT>: changing the current method, new method, copy and delete method
- <ESC>: will take you back to the previous menu level
- <START>: Start and Stop of a current method
- <FILL>: Filling the unit

The individual functions are described in detail in [Chapter 3.4](#), “External PC Keyboard”.

3.2 Display

The display (Fig.39) consists of a graphical LCD display with a resolution of 320 x 240 pixels. It also offers the possibility to display graphics, e.g. the measuring curve while or after the titration is/was running.

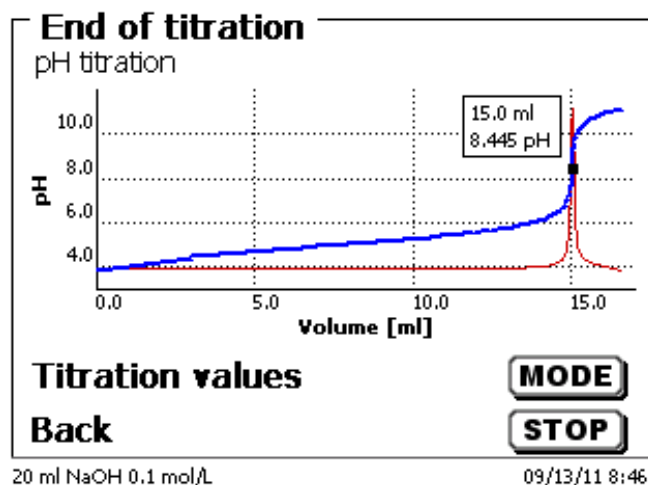


Fig. 39

3.3 Manual controller

The manual controller (Fig. 40) is needed for manual titration. It can also be used for starting dosage or other methods



Fig. 40

Mode	Black key	Grey Key
Manual titration	Start of titration, single-step and continuous titration	Filling Stop of titration including evaluation
Dosage through Dosage method	Start dosage	Filling
Preparation of solutions	Start dosage	Filling

3.4 External PC Keyboard

Keys	Function
<ESC>	<ESC> will take the user to the previous level on the menu
<F1>/<START>	Start of a selected method
<F2>/<STOP>	Stop of the current method
<F3>/<EDIT>	Change of the current method, new method, copy method
<F4>/<FILL>	Fill the interchangeable unit
<F5>/	Display and modification of the balance data. With <Shift + F5> display and modification of the global memories
<F6>/<MODE>	Selection of method, rinsing, system settings
<F7>/<SYS>	System settings (language selection, time/date ...)
<F8>/<CAL>	Start calibration menu
<F9>/+/-	Change of sign
<F10>/<DOS>	Start dosing menu
Num/ Scroll	Without function
Lock/ Lock	
Prt Sc	Without function
Sys Rq	
<↑> <↓> <←> <→>	Selection of individual menus and numeric values
0...9	Input of numeric values
<ENTER>	Confirmation of input parameters
<←Backspace>	Deletion of one input digit / an input character to the left of the flashing cursor
Letters, ASCII-symbols	Alphanumeric input possible, Uppercase and lowercase possible
All other keys	Do not have any function

3.5 Menu Structure

 The menu screens shown in this manual serve as an example and may differ from what you see! There are 5 selection menus

- Start or main menu
- Method parameters
- Method selection
- CAL menu
- System settings

After power-up, the main menu is always the first menu to appear.
The method displayed will always be the last method that was used (Fig. 41).

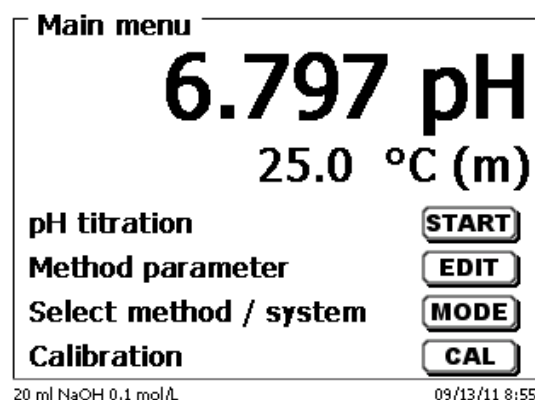


Fig. 41

Pressing **<START>** will result in the immediate execution of the method shown.
<EDIT>/F3 will take you to the method parameters (Fig. 42).

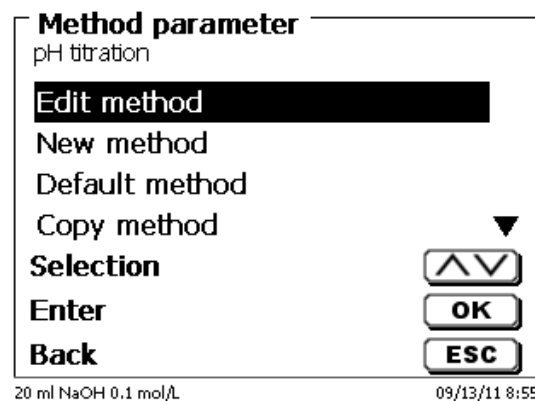


Fig. 42

At this point you can

- modify the current method
- create a new method
- call and memorise standard methods
- copy or delete an existing method

Use the **<↓>** and **<↑>** to select the submenu.
Confirm your selection with **<OK>/<ENTER>**.
<ESC> will take you back to the main menu.

<MODE>/F6 leads you to the “select method” menu (Abb. 43).

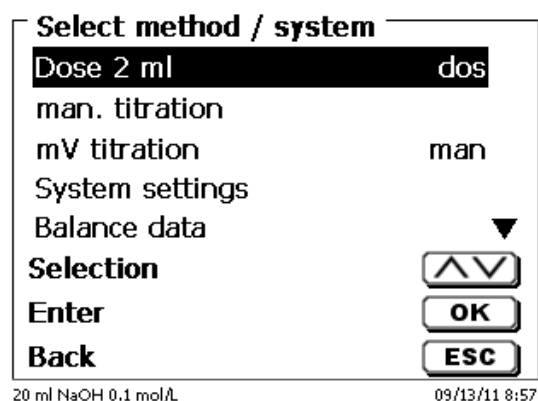


Fig. 43

Existing methods can be selected by pressing <↓> und <↑> and confirming the selection with <OK>/<ENTER>. Once the selection made, you will return to the main menu with the newly selected method. If no method is selected <ESC> will also take you back to the main menu.

To navigate directly to the system settings (Fig. 44 and Fig. 45) you can use the <SYS>/F7 key; you can also navigate there through the method selection menu.

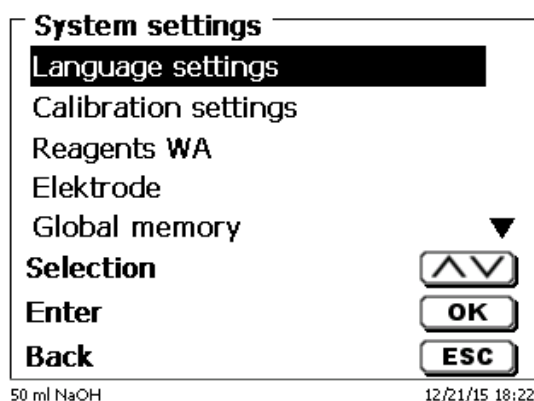


Fig. 44

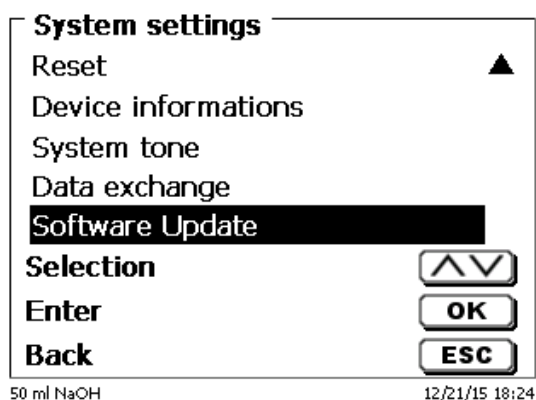


Fig. 45

3.6 Main Menu

After power-up, the main menu is always the first menu to appear.
The method displayed will always be the last method that was used (Fig. 46).

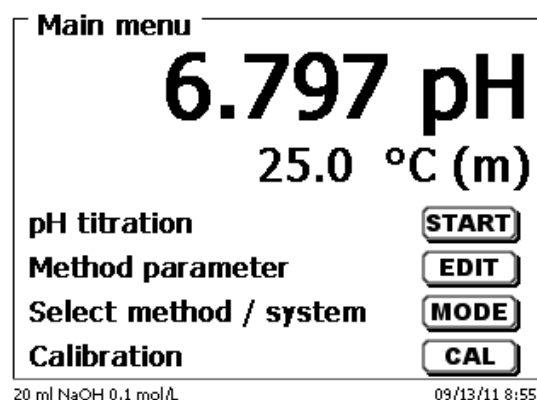


Fig. 46

3.6.1 Automatic Titration

The method being displayed can now be carried out immediately with <START>.

Depending on the method settings, you will be prompted for the sample identification (Fig. 47) and the weighed-in quantity (Fig. 48). You can use an external PC keyboard for entering a 20-digit alphanumeric sample ID

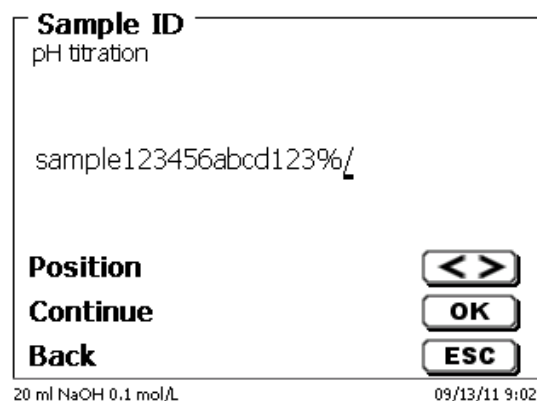


Fig. 47

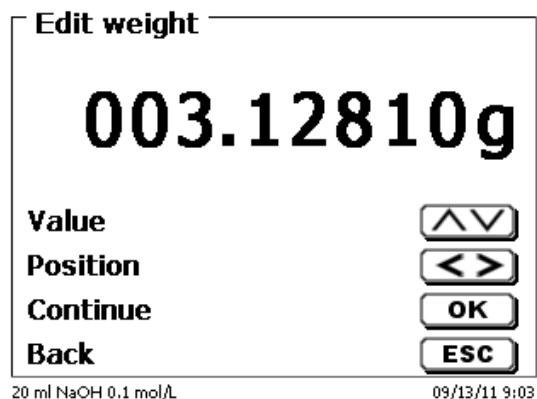


Fig. 48

The balance data can be entered using the front keyboard or an external keyboard.
The input is to be confirmed with <OK>/<ENTER>.

In the case of an automatic acceptance of the balance data, the weighed-in quantities will be read in from a memory. If the memory does not contain any balance data, a message will appear to indicate that no balance data are present:

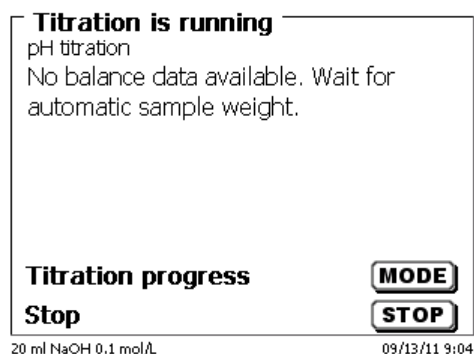


Fig. 49

Pressing the Print key will transfer the balance data, too.

! Titration will then begin directly after the transfer of the balance data without any further confirmation being necessary.

The display will show the measured value (pH, mV or μA) and the current consumption. The measured value is displayed in a slightly larger font. A status indication appears.

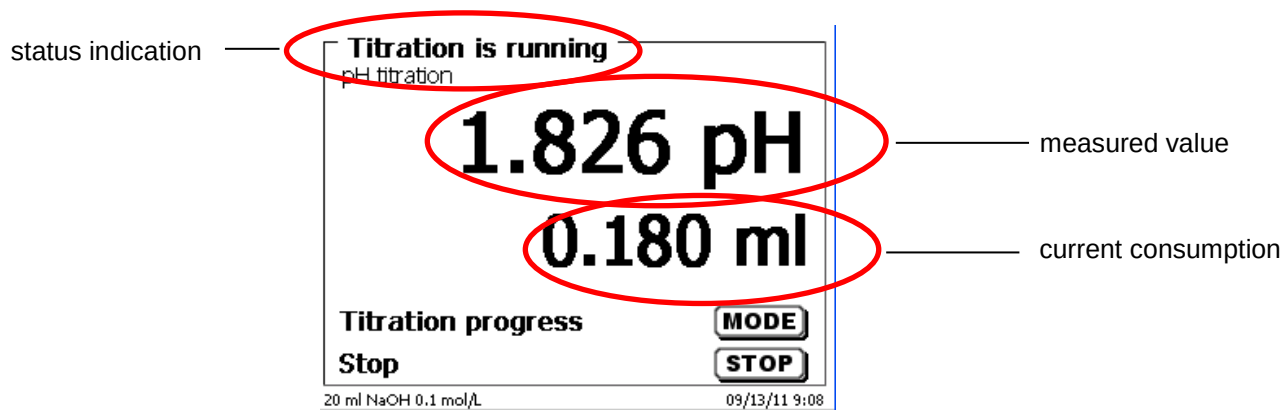


Fig. 50

Pressing the <Mode>/<F6> will cause the titration curve to be displayed (Fig. 51).

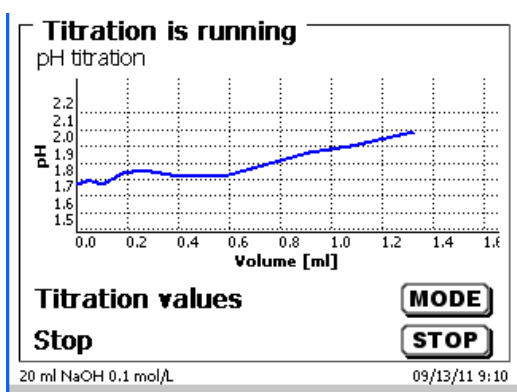


Fig. 51

The consumption in ml will be displayed on the X axis, the Y axis will show the measurement reading. Scaling of the chart will be done automatically.

The result will be displayed at the end of the titration.

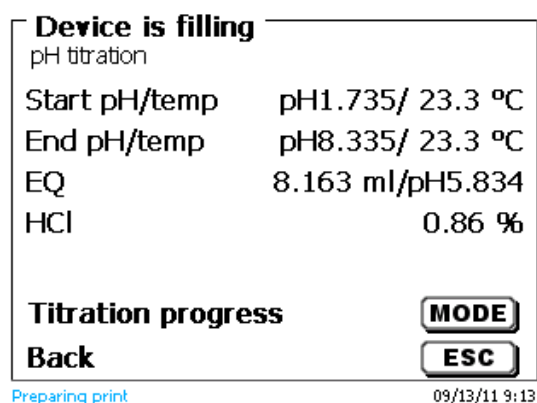


Fig. 52

<MODE>/<F6> can be used to view the titration curve or further results. The pH and mV titration curves will show the measurement curve (blue) and the 1st derivation (red). The values and the location of the equivalence point are identified directly in the curve itself.

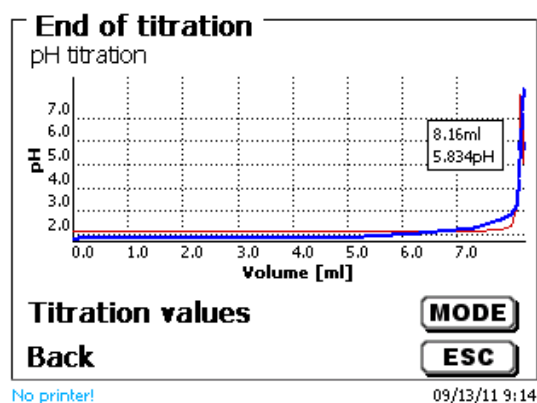


Fig. 53

If a printer is connected, the results will either be printed according to the settings made for the method, or else they will be memorised in the form of a PDF- and CSV-file file on a connected USB stick. If no printer or USB stick is connected, the bottom left corner of the display will show a message (Fig.53).

<ESC> will take you back to the main menu where you can start the next titration immediately.

3.6.2 Calibration

If you are on the main menu (Fig.547), calibration is started by pressing the <CAL> key on the titrator or the <F8/CAL> key.

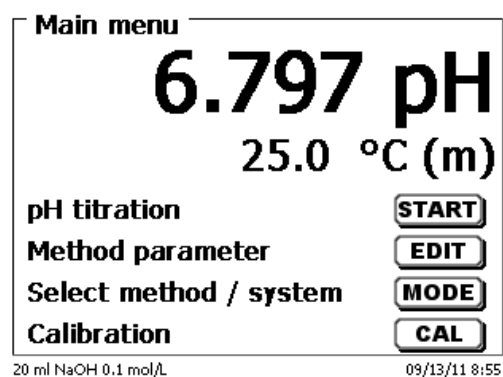


Fig. 54

The titrator will ask you to rinse the electrode and immerse it successively into 2 or 3 buffers.

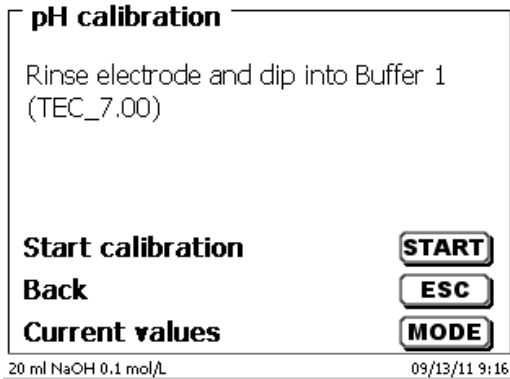


Fig. 55

The 1st buffer is started with <Start>. The 2nd and 3rd buffers (optional) are to be started with <Enter/OK>. During calibration, you can view the current mV and temperature values of the buffer:

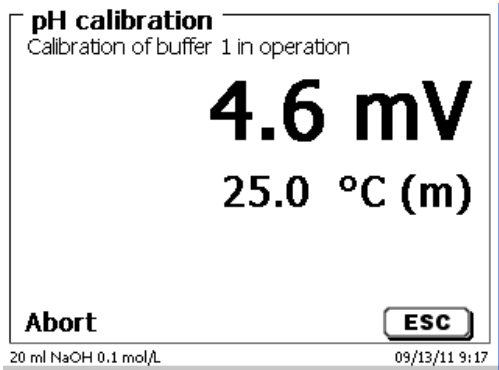


Fig. 56

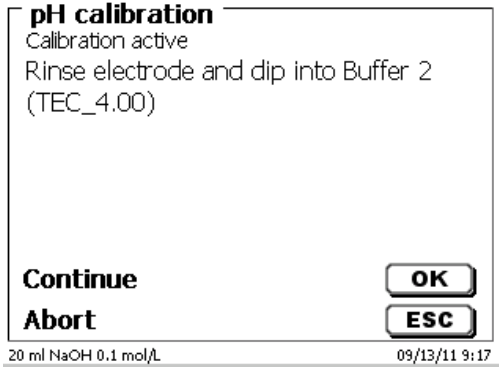


Fig. 57

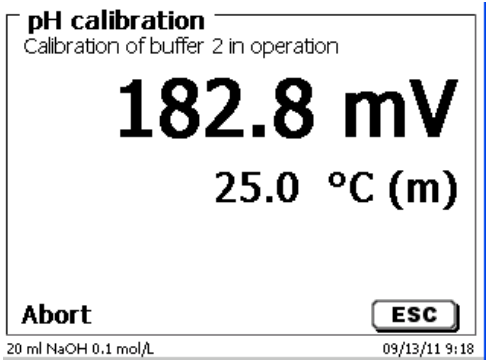


Fig. 58

Once calibration completed, the display will show the slope and the zero point of the electrode:

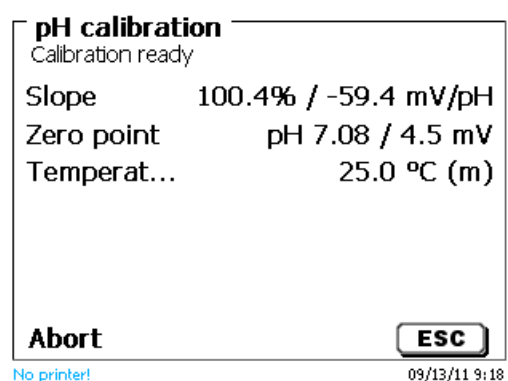


Fig. 59

The calibration values will be automatically printed or stored as a PDF file.

<ESC> will take you back to the main menu.

The current calibration values can be viewed at any time by pressing <CAL>:

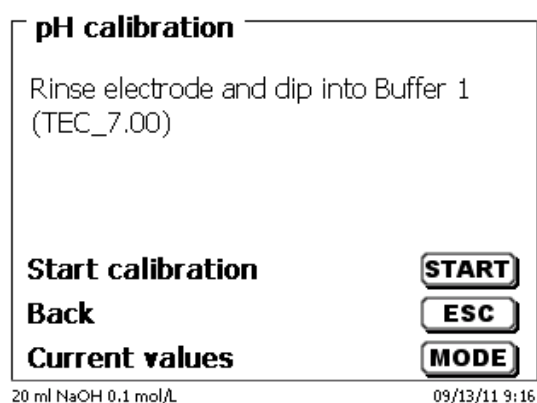


Fig. 60

Follow by <Mode>:

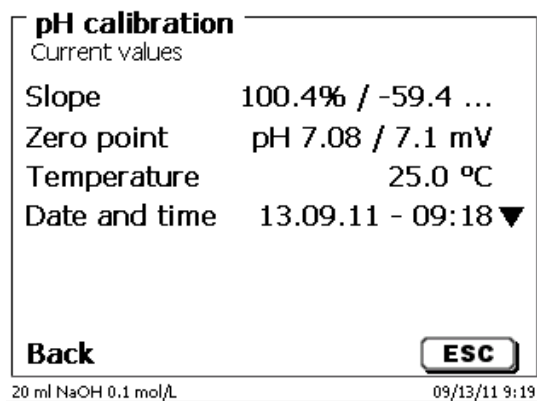


Fig. 61

Is a digital pH electrode connected to the measuring input B and B is used in the method of measuring input for pH measurement, has yet to select after calling the calibration routine, if a pH electrode to the measuring input A (analog) or a digital (IDS®) to calibrate electrode

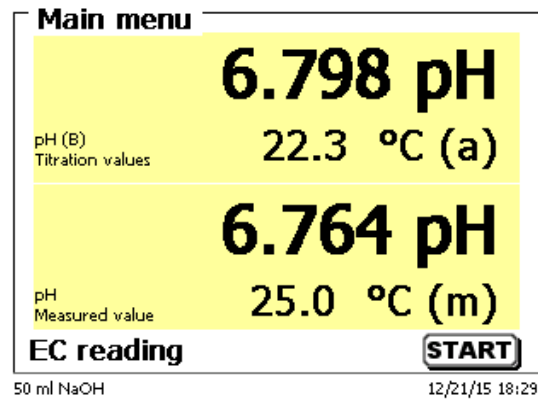


Fig. 62

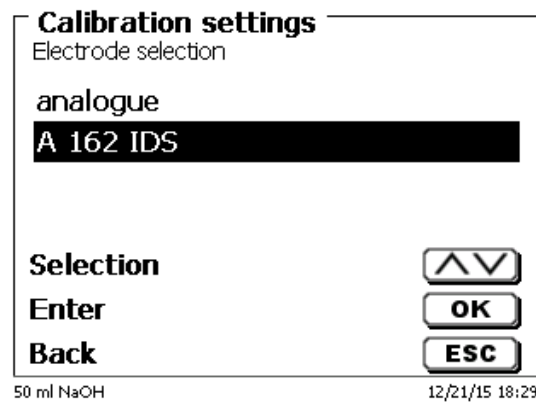


Fig. 63

The sequence of the calibration of the digital pH electrode is identical to the calibration of the analog pH-electrode.

3.6.3 Manual Titration

Manual titration is always performed using the manual controller.
Manual titration is impossible without the manual controller.

The mV or pH reading will be displayed.

The value can be selected in the "Titration parameter" menu item (in fig. 64, for example, the pH value)

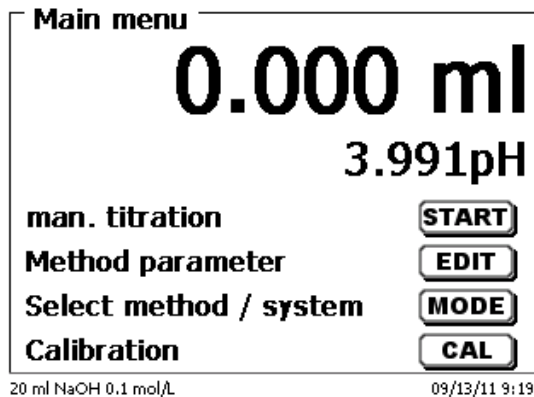


Fig. 64

<START>/<F1> or pressing the black key on the manual controller will start the manual titration method.

Following the input of the sample description and/or the weight/volume (optional - please compare also the explanations are regarding automatic titration in [Chapter 3.6.1](#)), the following display will appear:

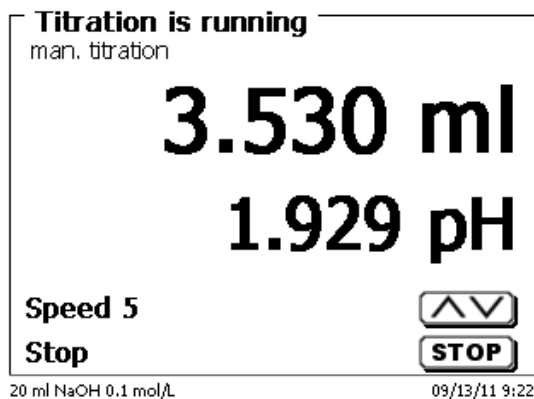


Fig. 65

You can control the metering rate with the black key of the manual controller.

- A single depression of the key will cause a step up to the first level. Depending on the size of the interchangeable unit, this corresponds to 0.0005 ml (WA 05), 0.001 ml (WA 10), 0.002 ml (WA 20) and 0.005 ml (WA 50). The increment step can be set.
- If one keeps the black key depressed on the first level, titration will be continued at a low rate.
- If you press the black key fully down (2nd level) titration will proceed at a higher rate.

The rate of the second level can be set in five stages using the <↓↑> arrow keys.
These stages can also be changed during manual titration.

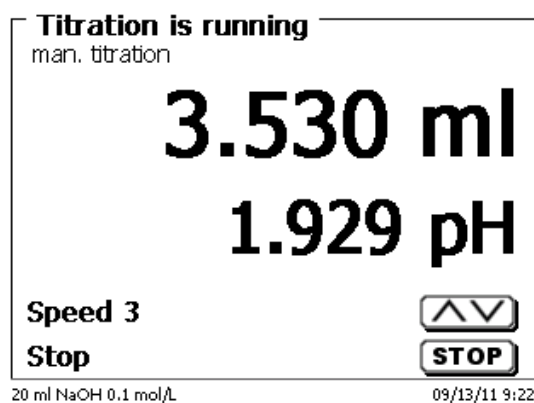


Fig. 66

Stage 5 corresponds to maximum titration speed. Speed is reduced by 50% each time.

Example:

WA 20 interchangeable unit

Stage 5	100 %	(approx. 40 ml/min)
Stage 5	50 %	(approx. 20 ml/min)
Stage 4	25 %	(approx. 10 ml/min)
Stage 3	12,5 %	(approx. 5 ml/min)
Stage 2	6,8 %	(approx. 2,5 ml/min)
Stage 1	3,4 %	(approx. 1,25 ml/min)

Even if the titration is completed, press <**STOP/F2**> or approx. for 1 sec. the grey key of the manual controller. The titration result will be calculated and displayed.

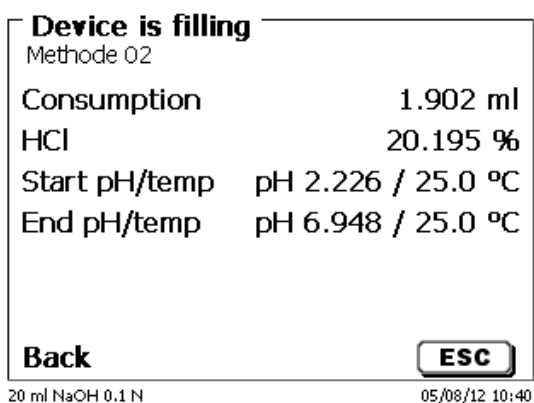


Fig. 67

The result can also be printed or stored in PDF- and CSV-format.

<**ESC**> will take you back to the start menu way to start the next titration immediately. Filling of the interchangeable unit occurs automatically.

3.6.4 KF Titration

The method being displayed can now be carried out immediately with **<START>**.

The preconditioning is run first.

The solvent and the titration vessel contain moisture (water) that should not influence the calculation of the result. The conditioning is run automatically after **<START/F1>** are pressed.

The final conditions are the same as the conditions of the actual sample titration.

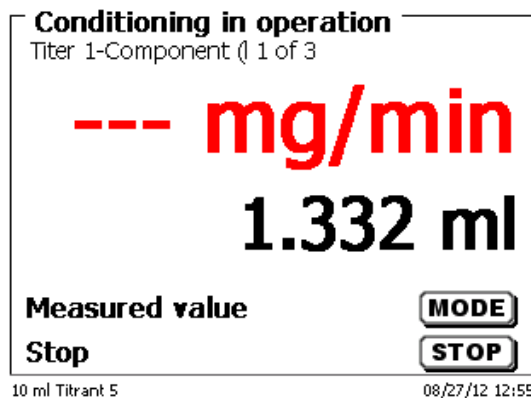


Fig. 68

When the final criteria are met, then there is an audible signal and Conditioning ready is shown on the display:

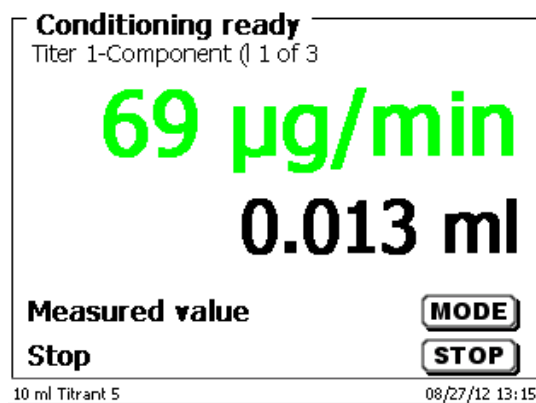


Fig. 69

The conditioning remains active until the actual titration is started by pressing **<F1/Start>**. You are prompted immediately to add the sample:

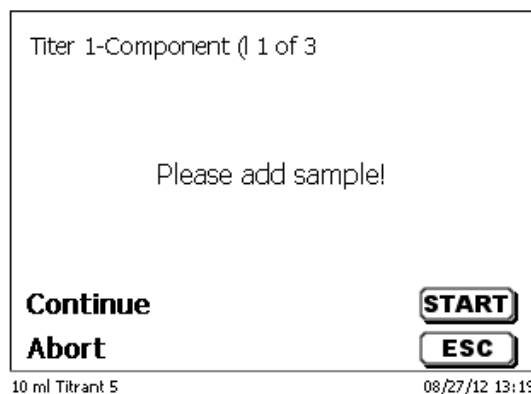


Fig. 70

After the sample or the standard is added, you must press **<F1/Start>** again.

Depending on the method settings, you will be prompted for the sample identification (Abb. 71) and the weighed-in quantity (Abb. 72).

You can use an external PC keyboard for entering a 20-digit alphanumeric sample ID.

Result text 1

Titer 1-Component (liq. st.)

123456789% abc ABC _

Position

Continue

Back

10 ml Titrant 5 08/03/12 12:46

Fig. 71

Edit weight

003.12810g

Value

Position

Continue

Back

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 9:03

Fig. 72

The balance data can be entered using the front keyboard or an external keyboard. The input is to be confirmed with **<OK>/<ENTER>**.

In the case of an automatic acceptance of the balance data, the weighed-in quantities will be read in from a memory. If the memory does not contain any balance data, a message will appear to indicate that no balance data are present:

Titration is running

pH titration

No balance data available. Wait for automatic sample weight.

Titration progress

Stop

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 9:04

Fig. 73

Pressing the Print key will transfer the balance data, too. Titration will then begin directly after the transfer of the balance data without any further confirmation being necessary.

The display shows either

- the use in ml with the drift in $\mu\text{g}/\text{min}$
- or the drift with the measured value in μA
- or the titration curve in ml/time [s].

You can switch between the individual displays with <F6/MODE>.

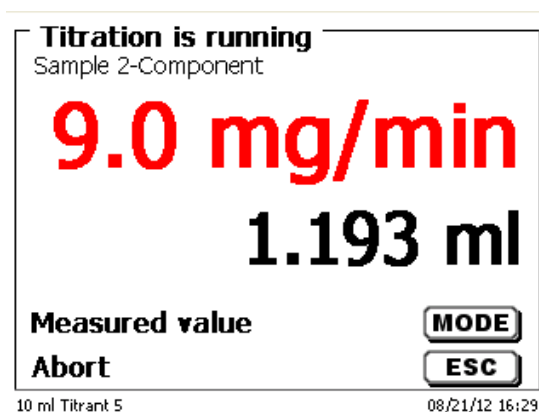


Fig. 74

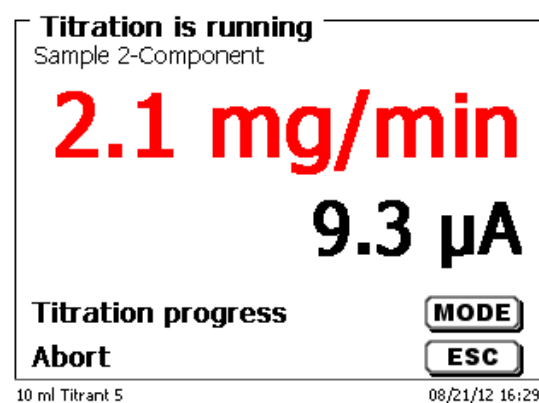


Fig. 75

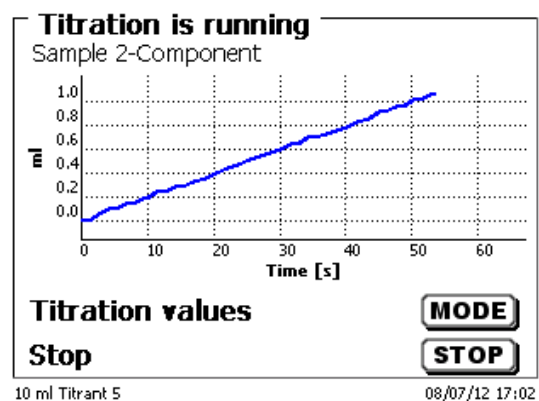


Fig. 76

Scaling of the chart will be done automatically. The result will be displayed at the end of the titration.

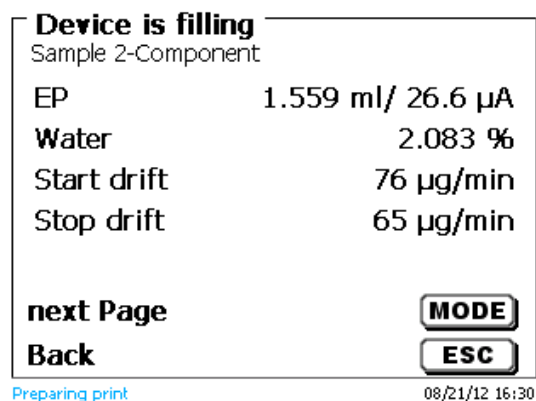


Fig. 77

<Mode>/<F6> can be used to view the titration curve or further results.

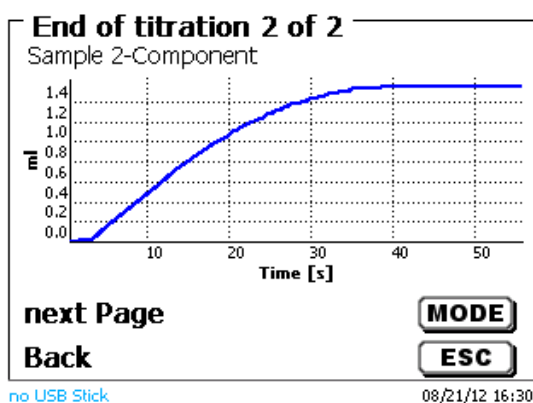


Fig. 78

If a printer is connected, the results will either be printed according to the settings made for the method, or else they will be memorised in the form of a PDF- and CSV-file file on a connected USB stick. If no printer or USB stick is connected, you get a message on display.

<ESC> will take you back to the main menu where you can start the next titration immediately.

3.6.5 Dosage

3.6.5.1 Dosing operation with dosing method

To start a dosage method, please use <START>/<F1> or the black key of the manual controller.

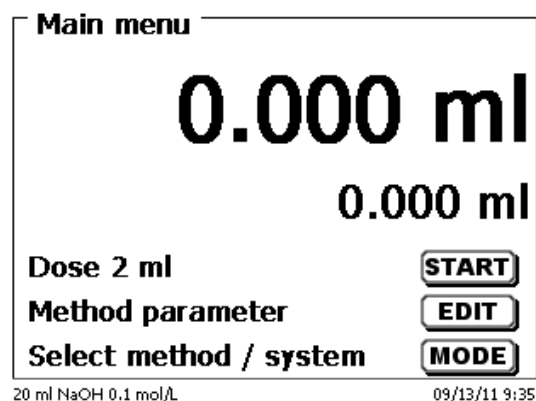


Fig. 79

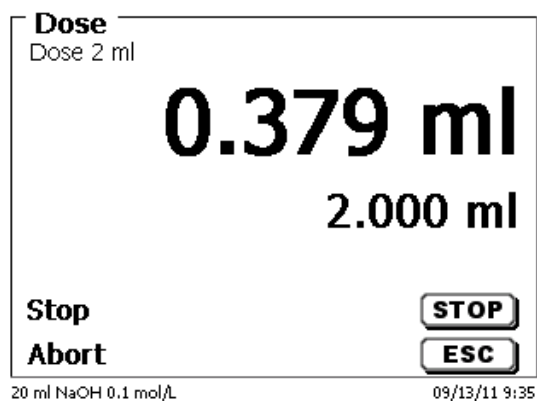


Fig. 80

The dosed volume will be briefly displayed before the display returns to the main menu.

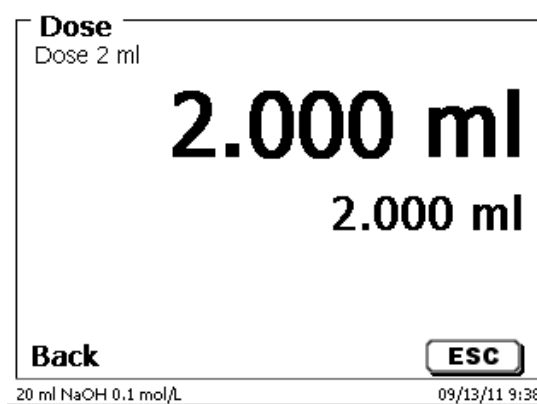


Fig. 81

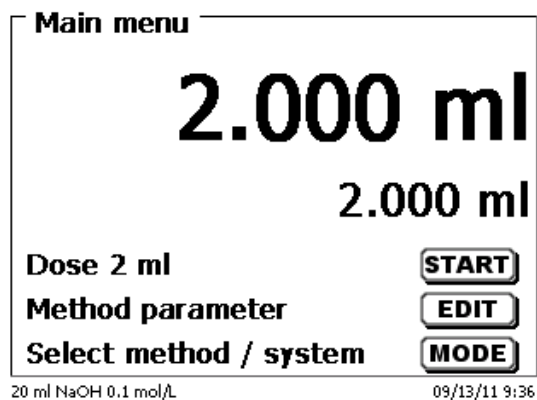


Fig. 82

The next dosage operation can be started immediately.

Filling of the unit will occur automatically.

(This option can be switched off. Then the cylinder will be filled when the maximum cylinder volume is reached.)

The unit can be filled at any time using <FILL>.

<ESC> will take you back to the main menu.

3.6.5.2 Dosing operation without dosing method

A dosing operation can also be performed without any dosing method with **<DOS>/<F10>** of the external keyboard.

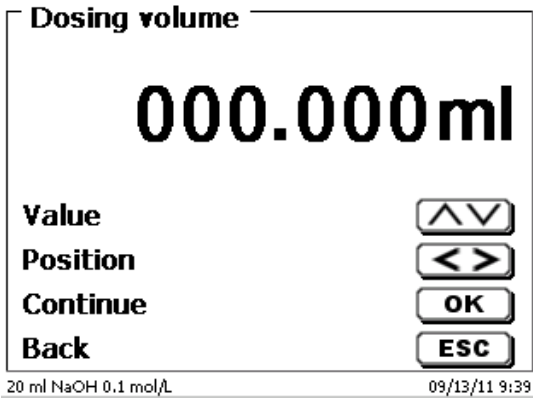


Fig. 83

This is the point to input the volume which will be dosed following the confirmation with **<ENTER>/<OK>**.

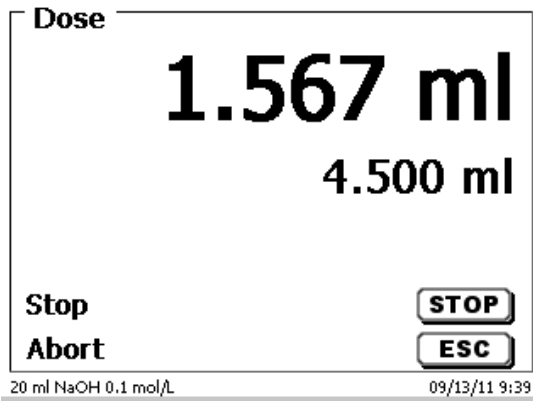


Fig. 84

This is the point to input the volume which will be dosed following the confirmation with **<ENTER>/<OK>**.

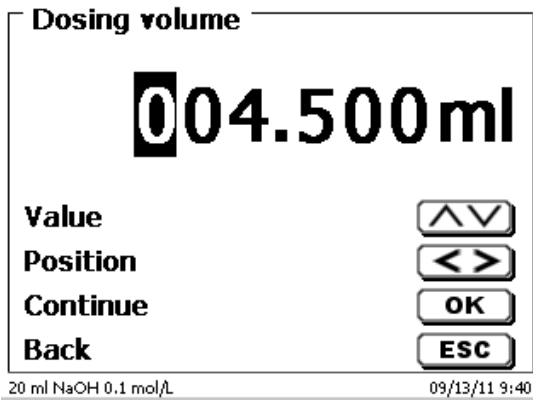


Fig. 85

Filling of the unit following dosage will not occur automatically here, unless the maximum cylinder volume has been reached.

The unit can be filled at any time using **<FILL>**.
<ESC> will take you back to the main menu.

3.6.6 Preparing Solutions

The so-called “Preparing solutions” method is a special dosing method. In this process, a solvent is dosed to a sample weight of a substance until the desired target concentration is reached:

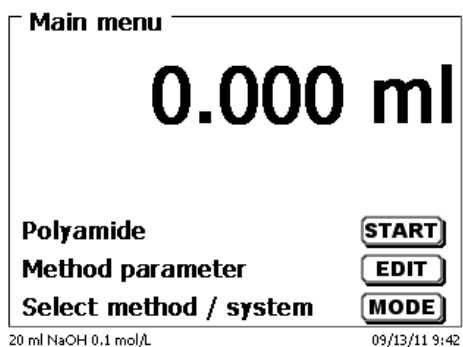


Fig. 86

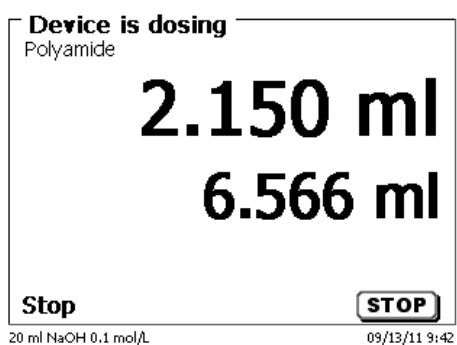


Fig. 87

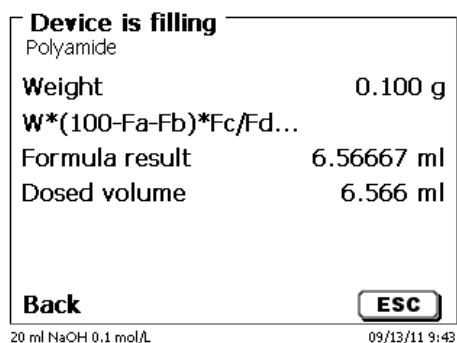


Fig. 88

If the calculated volume is greater than the maximum volume, an error message will be displayed and dosage will be suppressed for safety reasons:

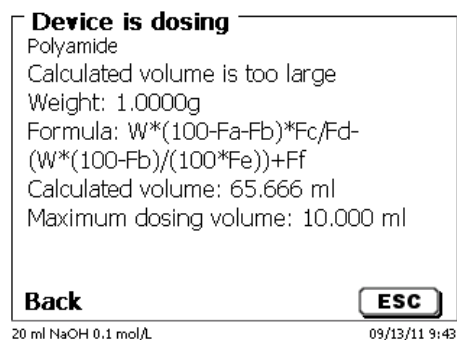


Fig. 89

4 Method parameters of the potentiometric titration

From the main menu, <EDIT>/<F3> will take you to the method parameters

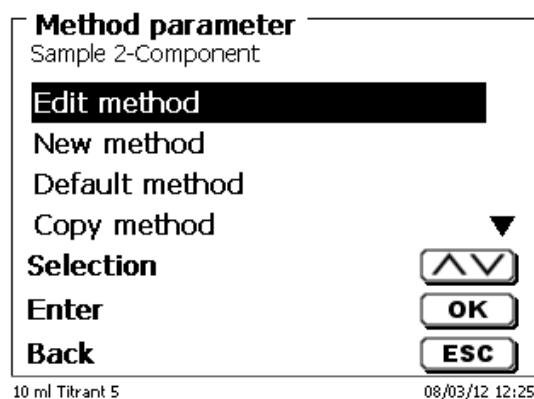


Fig. 90

4.1 Method editing and new method

If you select <edit method> or <new method> you will be taken to the modification or new creation of a method.

Selecting <new method> will always lead to the prompt for the input of a method name (Fig. 91).

This prompt will not appear in the case of the modification of an already created method.

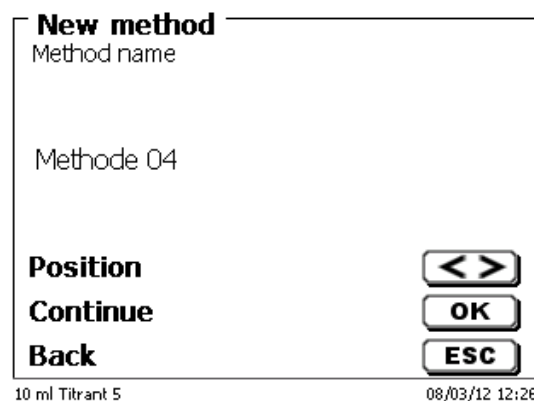


Fig. 91

The method name can contain up to 21 characters. Special characters are also possible. If no keyboard is connected, the method name being displayed **has to be** adopted

Numbering of methods will occur automatically.
Press <OK>/<ENTER> to confirm the input.

The method name can be changed at any time.

Please continue at this point with  **Chapter 4.6**

4.2 Default method

The <Default methods> item of the TitroLine® 7800 contains a series of ready-made standard methods which can be conveniently selected

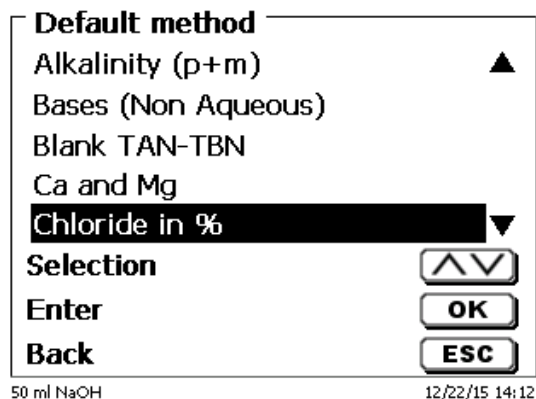


Fig. 92

Once the selection made, you are directly prompted for the input of the method name:

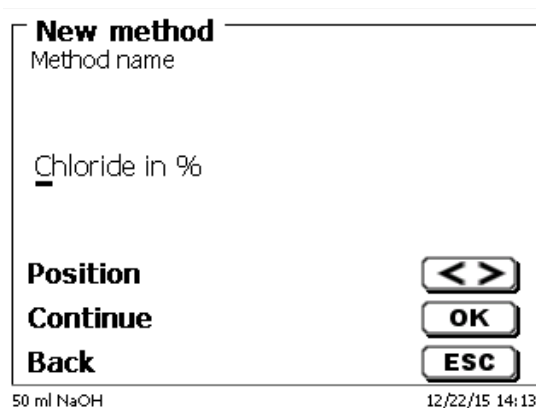


Fig. 93

The standard name may be adopted or modified.

Subsequently, you will be taken to the <Change method parameters> item.

Please continue at this point with Chapter 4.6

4.3 Copy Method

Methods can be copied or stored with a new name.

If you select this function, the current method will be copied and you can include a new name

New method

Method name

Chloride in %[1]

Position <>

Continue OK

Back ESC

50 ml NaOH 12/22/15 14:14

Fig. 94

A new name with the suffix [1] is assigned automatically in order to avoid the existence of two methods having the same name.

Subsequently, you will be taken to the **<Change method parameters>** item.

Then you proceed with **Chapter 4.6**

4.4 Delete Method

If this function is selected, you will be prompted to know whether the current method is actually to be deleted. You have to reply **<Yes>** in explicit terms and also confirm this reply with **<OK>/<ENTER>**.

Delete method

Chloride in %[1]

Yes

No

Selection ^v

Enter OK

Back ESC

50 ml NaOH 12/22/15 14:14

Fig. 95

4.5 Print method

The currently selected method can be printed on a connected printer or stored on an USB drive as PDF file.

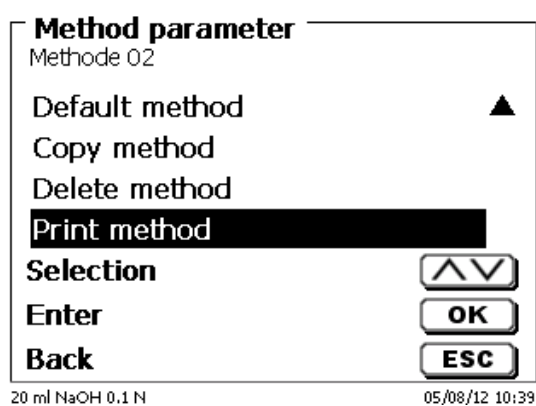
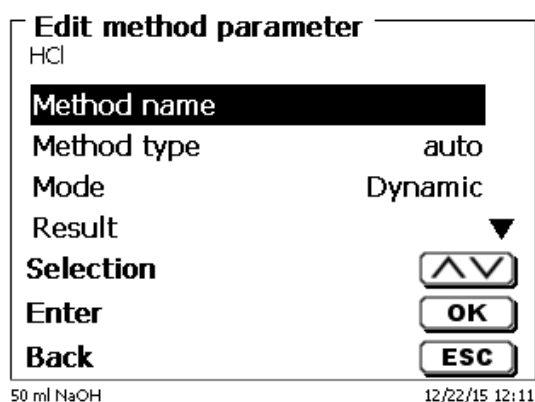


Fig. 96

4.6 Change Method Parameters

The input or modification of the method name was already described in  **Chapters 4.1 and 4.3**

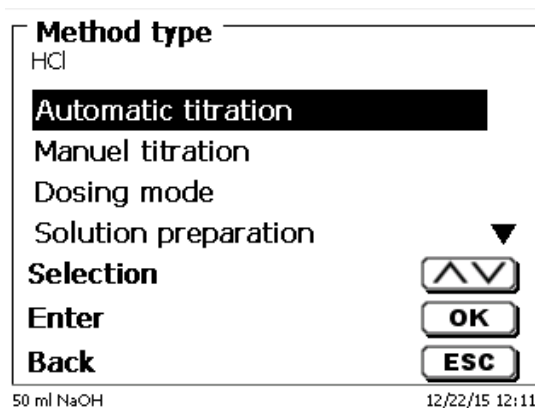


Edit method parameter
HCl
Method name
Method type auto
Mode Dynamic
Result ▼
Selection ▲▼
Enter OK
Back ESC
50 ml NaOH 12/22/15 12:11

Fig. 97

4.6.1 Method type

On the **<Method type>** you can select whether you wish to perform a manual or automatic titration, a dosage or whether you wish to prepare a solution. In addition one can also carry out a measurement:



Method type
HCl
Automatic titration
Manuel titration
Dosing mode
Solution preparation ▼
Selection ▲▼
Enter OK
Back ESC
50 ml NaOH 12/22/15 12:11

Fig. 98

 The selection of the Method type will have an influence on the further parameterisation of the method.

For instance, if you select the dosing mode, neither a selection of a formula nor a change of the automatic titration mode (KF and dead stop) will be available.

4.6.2 Titration mode

For an automatic titration, you can select from the following modes:

- Linear titration (pH and mV)
- Dynamic titration (pH and mV)
- End-point titration (pH, mV)
- Dead Stop titration (μA)
- KF- Titration
- pH Stat Titration (pH)

4.6.2.1 Linear titration

In the case of linear titration, the step size remains identical over the entire titration cycle.

Linear titration is often used for complicated or unknown samples. Complicated examples include, for instance, chloride in the trace range (-> very flat curve pattern) or titrations in non-aqueous media. If one would use a dynamic titration control in these cases, this would not yield any benefit. Depending on the parameters, the step sizes used in excessively flat curves would either be too small or too large.

Below an example of a flat and rather unsteady course of a curve (Fig. 99).

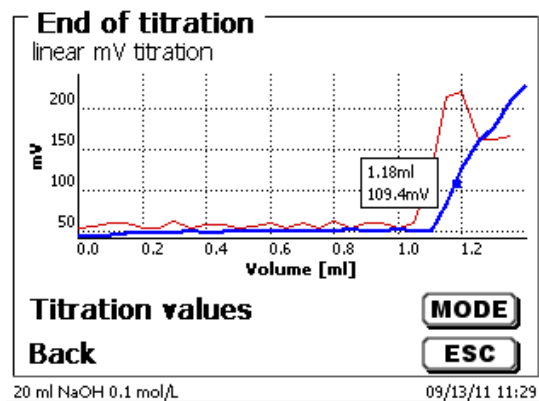


Fig. 99

Titration was performed as a linear titration with a step size of 0.05 ml.

In this case, dynamic titration control with a step size adapted to the curve slope would generate an even more unsteady course of the curve. Linear Titration is only available for mV und pH titrations.

4.6.2.2 Dynamic titration

In the case of dynamic titration, the titration steps are adapted to the change of the measurement readings/ml (slope, curve gradient).

Small slope values mean a large step sizes, and large slope values indicate small step sizes. Within that section, this leads to the inclusion of most of the measurement points which are later on of importance with regard to the evaluation of the equivalence point (EQ). Dynamic titration begins with three identical small step sizes, for instance 0.01 ml, and this value is then doubled until the maximum step width is reached, for instance 0.5 or 1 ml. Should the slope values now increase in the course of titration, the step sizes will decrease down to minimum step size, for instance 0.01 ml.

In the example below (Fig. 100) titration was performed between 100 and 300 mV with the smallest step sizes (in the present case 0.01 ml).

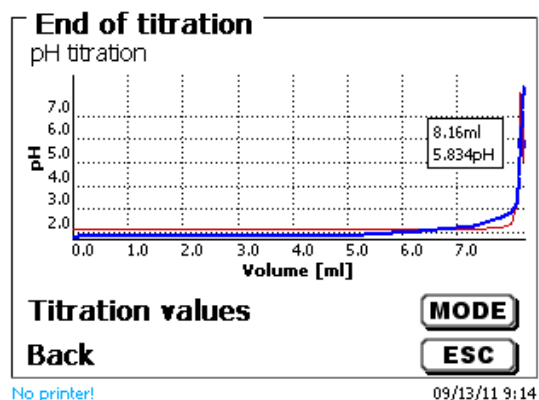


Fig. 100

With linear titration control involving step sizes of 0.05 or even 0.1 ml, only 1-2 measurement points would be recorded between 100 and 300 mV. This would result in an inaccurate calculation of the equivalence point. Dynamic titration is only available for mV and pH titrations.

4.6.2.3 End-point titration

The goal of end-point titration consists in titrating as precisely as possible to an end point given in terms of pH, mV or μA . In the case of pH and mV you can also titrate to two end points. Consumption in the end point will be used as a result.

The classical examples of pH end-point titration include total acidity in wine or beverages and the p+m value (alkalinity). A classic example of μA end-point titration is present in the determination of sulphurous acid (SO_2) in wine and beverages.

The first stage of end-point titration consists in the continuous dosing up to a delta value away from the set end point. The dosing speed can be adjusted. Subsequently, titration is performed in a drift-controlled manner with linear step sizes between the delta value and the end point.

Example: Determination of the alkalinity (m value)

pH in the point:	4.50
delta pH value:	1.00
linear step width:	0.02
dosing speed:	12 %
end-point delay:	5 s
drift:	medium (25 mV/min)

Up to a pH value of 5.50, titration is performed with the set dosing speed. Subsequently, the method will change to a linear step size of 0.02 ml, until the end point of pH 4.50 is either reached or fallen short of. Should this value raise again to above pH 4.50 within 5 seconds, another titration step of 0.02 ml will be added. Consumption will be determined precisely at pH 4.50.

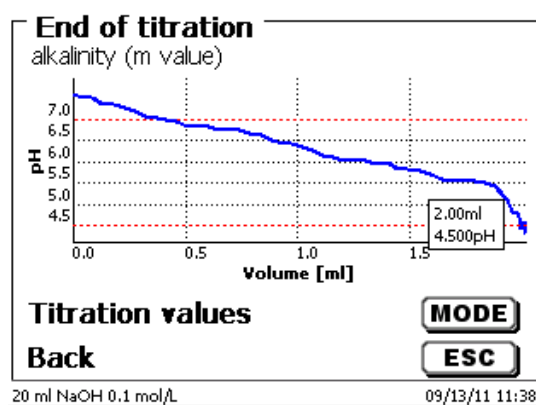


Fig. 101

4.6.2.4 pH Stat Titration

The pH Stat Titration is a special form of the pH endpoint titration, which takes place in two different stages. In the first stage, the desired pH value is first titrated and the pH value is kept constant over a set time during the second stage.

In the first stage, the TitroLine® 7800 acts just like a normal pH endpoint titration (see above). That is, the pH value is drift-controlled during the last phase before the endpoint or taken over as usual at a fixed delay. In this phase, additions were made by titration at linear increments. But once the desired pH is reached, it is immediately switched to the second stage, the actual pH-stat level. This means that the drift control is now omitted and a fixed waiting period of "zero" seconds occurs between the titration stage and the measurement value acquisition. This is also necessary; otherwise you could not maintain the pH value over a set period in many cases.

During the titration, the pH/time or the ml/time curve and the pH value/ml can be displayed analog.

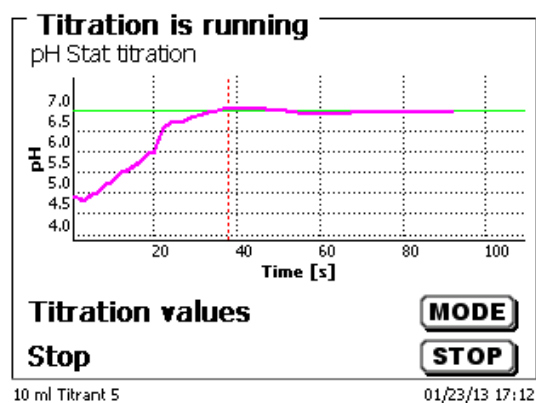


Fig. 102

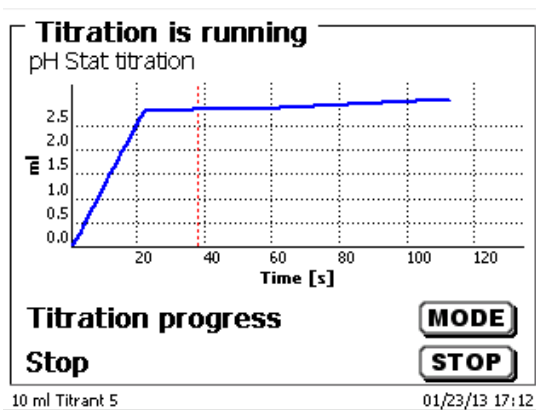


Fig. 103

4.6.3 Result

At first, the calculation options are specified (dynamic and linear titration only)

Fig. 104

Up to 2 inflection points (2 EQs) can be analyzed in the TitroLine® 7800.

Calculation options
 Ca and Mg
 only total consumption
 Evaluate 1 EQ
Evaluate 2 EQ's

Selection
 Enter
 Back

20 ml NaOH 0.1 N 05/08/12 10:48

Fig. 105

With „**only total consumption**“ the consumption at the last measured pH/mV value will be used.

With „**1 EQ**“ respectively „**2 EQ's**“ the calculated equivalence points of the titration curve will be used.

” **Formula**“ offers the following settings:

Result
 pH strong acid
Result text
 Formula
 Unit ml
 Decimal places 2

Selection
 Enter
 Back

10 ml NaOH 0.1 m 01/17/12 15:49

Fig. 106

The **Result text** may contain up to 21 alphanumeric characters including special characters:

Result text
 HCl
 HCl 12345678% abc ABC

Position
 Continue
 Back

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 12:41

Fig. 107

Please confirm your input with **<OK>/<ENTER>**.

If there are two results - such as in the case of titration for two pH end points - you can enter two result texts.

4.6.3.1 Calculation Formula

The appropriate calculation formula is selected on the “**Formula selection**” submenu.

Formula selection
pH strong acid

EQ1
 $(EQ1-B)*T*M*F1/(W*F2)$
 $(B-EQ1)*T*M*F1/(W*F2)$
 $(B*F3-EQ1*F1)*T*M/(W*F2)$ ▼

Selection ▲▼
 Enter OK
 Back ESC

10 ml NaOH 0.1 m 01/17/12 15:52

Fig. 108

If two inflection points (2 EQs) are selected, formula 1 and formula 2 can be selected

Result
Ca and Mg

Calculation options 2 EQ's

Formula 1
 Formula 2

Selection ▲▼
 Enter OK
 Back ESC

20 ml NaOH 0.1 N 05/08/12 11:26

Fig. 109

The calculation formula for the 2nd EQ is selected for the second formula.

Formula selection 2
Ca and Mg

$(B*F3-EQ2*F1)*T*M/(W*F2)$ ▲
 $(W*F2)/((EQ2-B)*M*F1)$
 $EQ2*T*M*F1/(W*F2)$
 $(EQ2-EQ1)*T*M*F1/(W*F2)$ ▼

Selection ▲▼
 Enter OK
 Back ESC

20 ml NaOH 0.1 N 05/08/12 11:27

Fig. 110

The following calculation formulae are available for EQ and EP:

Formula for linear and dynamic titration to EQ1	Formula for titrations to end-point (EP 1 and EP2)	Information
No formula		No result will be determined.
$(EQ1-B)*T*M*F1/(W*F2)$	$(EP1-B)*T*M*F1/(W*F2)$	Formula for calculating the concentration of a sample taking into account a blank value in terms of ml. Direct titration to one EQ or EP1 (ex.: chloride, p or m value)
$(B-EQ1)*T*M*F1/(W*F2)$	$(B-EP1)*T*M*F1/(W*F2)$	Formula for calculating the concentration of a sample taking into account a blank value in terms of ml. Reverse titration (examples. CSB, saponification number)
$(B*F3-EQ1*F1)*T*M/(W*F2)$	$(B*F3-EP1*F1)*T*M/(W*F2)$	Formula for calculating the concentration of a sample taking into account a blank value, including a multiplicative factor. Back titration.
$(W*F2)/(EQ1-B)*M*F1)$	$(W*F2)/(EP1-B)*M*F1)$	Formula for calculating a titer (T) of a titration solution.
$(W*F2)/(EQ1-B)*M*T*F1)$	$(W*F2)/(EP1-B)*M*T*F1)$	Formula for calculating the concentration of a sample taking into account a blank value in ml. Direct titration to one EQ or EP1.
$(W*F2)/(B-EQ1)*M*T*F1)$	$(W*F2)/(B-EP1)*M*T*F1)$	Formula for calculating the concentration of a sample taking into account a blank value in ml. Back titration (NCO-value, Epoxy-number).
EQ1	EP1	Calculation of the consumption in the equivalence or end point.
	$EP2*T*M*F1/(W*F2)$	Formula for the calculation of concentration of a sample. Direct titration to 2 EP. Here EP2 (p and m value)
	$(EP2-EP1)*T*M*F1/(W*F2)$	Formula for the calculation of the concentration of a sample. Direct titration to 2 EP. Here calculation of the difference between EP2-EP1.
	$(F3*EP2-EP1)*T*M*F1/(W*F2)$	Formula for the calculation of the concentration of a sample. Direct titration to 2 EP. Here: calculation of the difference between EP2-EP1, taking into account a multiplicative factor for EP2.
	$(F1/W) * EP1 * F2$	Calculation of the des TAC (T otal A norganic C arbonat reserve)
	$((F1/W)*(EP2-EP1) * F3-F4)*F5$	Calculation of the FOS (V olatile O rganic A cids)
		FOS/TAC-value

Formula for linear and dynamic titration to EQ2		Information
EQ2		Calculation of the consumption at EQ2 in ml
$(EQ2-B)*T*M*F1/(W*F2)$		Formula for calculating the concentration of a sample taking into account a blank value in terms of ml. Direct titration to EQ2 (ex.:phosphoric acid)
$(B-EQ2)*T*M*F1/(W*F2)$		Formula for calculating the concentration of a sample taking into account a blank value in terms of ml. Back titration
$(B*F3-EQ2*F1)*T*M/(W*F2)$		Formula for calculating the concentration of a sample taking into account a blank value, including a multiplicative factor. Back titration.
$(EQ2-EQ1)*T*M*F1/(W*F2)$		Formula for the calculation of the concentration of a sample. Direct titration to 2 EQ. Here calculation of the difference between EQ2-EQ1. (ex. magnesium)
$(F3*EQ2-EQ1)*T*M*F1/(W*F2)$		Formula for the calculation of the concentration of a sample. Direct titration to 2 EQ. Here calculation of the difference between EQ2-EQ1.
$(W*F2)/(EQ2-B)*M*F1$		Formula for calculating a titer (T) of a titration solution using EQ2.
$(W*F2)/(EQ2-B)*M*T*F1$		Formula for calculating the concentration of a sample taking into account a blank value in ml. Direct titration to EQ2.
$(W*F2)/(B-EQ2)*M*T*F1$		Formula for calculating the concentration of a sample taking into account a blank value in ml. Back titration Titration to EQ2
$(EQ2*F1)-F2$		Calculation of consumption at EQ2 including multiplicative and subtractive factors F1 and F2
$(EQ2-EQ1)*F3$		Calculation of the difference between EQ2 and EQ1 including one multiplicative factor F1
	ml	For pH Stat: only total consumption
	$ml*T*M*F1/(W*F2)$	For pH Stat: formula for total consumption taking into account the sample amount and further factors
	$S*T*M*F1/(W*F2)$	For pH Stat: formula for calculation of the slope in ml/s taking into account of calculation factors incl. weight/pattern.

The abbreviations used here have the following meaning:

ml:	Total consumption, e.g. for pH Stat
S:	Slope in ml/time (pH Stat)
EQ:	Consumption at the equivalence point 1 and 2 in ml
EP:	Consumption at the end point in ml
B:	Blank value in ml. Mostly determined by way of titration
T:	Titer of the titration solution (e.g. 0.09986)
M:	Mol; mol- or equivalence weight of the sample (e.g. NaCl 58.44)
F1-F5	Factor 1-5. conversion factors
W	"Weight", weighed-in quantity in g or volume in ml.

After selecting a formula, please confirm your selection with <OK>/<ENTER>.

Formula parameter
 (EQ1-B)*T*M*F1/(W*F2)

B (Blank value)	0.0000ml
T (Titre)	1.00000000
M (Mol)	1.00000
F1 (Factor 1)	1.0000 ▼

Selection ▲▼
 Enter OK
 Back ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 12:42

Fig. 111

The values for the blank value, the titers and factors F1-F5 can be entered or read from a global memory. The values from the global memory were defined in advance by a titration or were manually entered.

Formula parameter
 B (Blank value)

fix value
 global memory

Selection ▲▼
 Enter OK
 Back ESC

20 ml NaOH 0.1 N 05/08/12 12:00

Fig. 112

Titre
 global memory

M01	blanc value	*0.0130
M02	M02	*1.0000
M03	M03	*1.0000

Selection ▲▼
 Enter OK
 Back ESC

20 ml NaOH 0.1 N 05/08/12 12:00

Fig. 113

The global memory used is displayed. (Fig. 114, it is M01).

Formula parameter	
(EQ1-B)*T*M*F1/(W*F2)	
B (Blank value)	M01
T (Titre)	0.10000000
M (Mol)	35.45000
F1 (Factor 1)	0.1000 ▼
Selection	▲▼
Enter	OK
Back	ESC

20 ml NaOH 0.1 N 05/08/12 12:02

Fig. 114

Storing results in global memories is described in [Chapter 4.6.3.7](#)

The values of the individual parameters of the selected calculation formula can now be input one by one.

Formula parameter	
M (Mol)	
00036.46000	
Value	▲▼
Position	<>
Continue	OK
Back	ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 12:44

Fig. 115

4.6.3.2 Sample weight and volume (sample quantity)

Formula parameter	
(EQ1-B)*T*M*F1/(W*F2)	
T (Titre)	1.00000000 ▲
M (Mol)	36.46000
F1 (Factor 1)	1.0000
W (Amount)	1.0000g ▼
Selection	▲▼
Enter	OK
Back	ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 12:45

Fig. 116

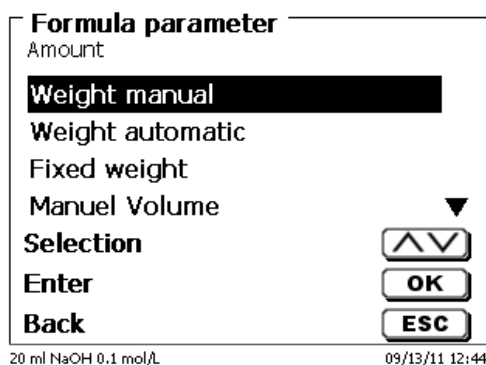


Fig. 117

The Sample Quantity (W) item is used to select whether one is wishing to use a sample weight or a sample volume for titration or solution preparation.

You have the following options:

- **Manual sample weight:** The sample weight is enquired by a prompt at the start of the method and manually input.
- **Automatic sample weight:** The sample weight is automatically transferred by a connected balance.
- **Fixed sample weight:** A fixed sample weight is input in g. This weight will then automatically be used for each start of the method.
- **Manual sample volume:** The sample volume in ml is prompted at the start of the method and manually input.
- **Fixed sample volume:** A fixed sample volume is input in ml. This volume will then automatically be used for each test of the method.

4.6.3.3 Formula unit

The formula unit can be selected in the **Unit** submenu.

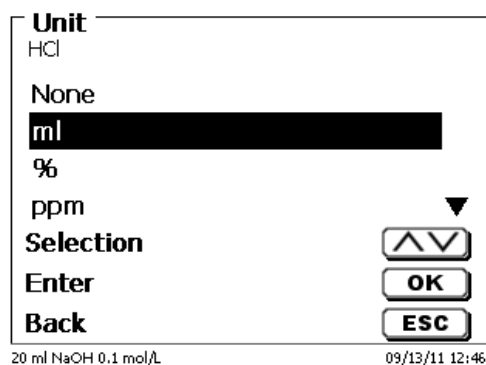


Fig. 118

Once the selection made (e.g. %), the unit will also be displayed as piece of information on the display.

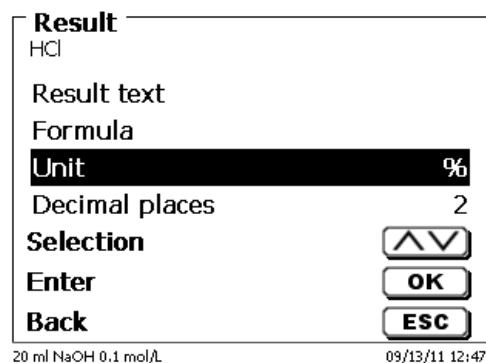


Fig. 119

By pressing the Ins (Insert) key on the external keyboard, you can also add new units

4.6.3.4 Formulae for the Preparation of Solutions

A selection of special calculation formulae is available for the Prepare Solutions mode.

The appropriate calculation formula is selected on the “**Formula Selection**” submenu

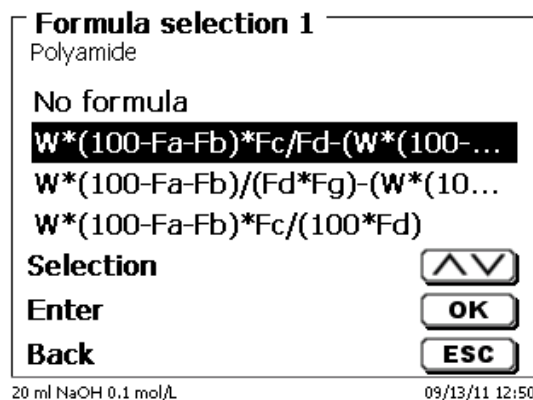


Fig. 120

A selection of 3 different calculation formulae is available:

$$W*(100-Fa-Fb)*Fc/Fd - W*(100-Fb)/(100*Fe) + Ff$$

$$W*(100-Fa-Fb)*(Fd/Fg) - W*(100-Fb)/(100*Fg) + Ff$$

$$W*(100-Fa-Fb)*Fc/(100*Fd)$$

Meaning of the individual factors:

W: Weight of the sample in g

Fa: Soluble foreign-matters portion in %

Fb: insoluble foreign-matter portion in %

Fc: Conversion factor for it unit

g/l = 10

mg/l und ppm = 10000

g/100 ml = 1

% = 1

Fd: Target concentration of the solution to be prepared in g/l, mg/l (ppm), g/100 ml, or %

Fe: Specific weight of the weighed-in sample in g/cm³

Ff: Volume correction in ml. this volume correction is the required surplus dosage for compensating the volume contraction and the specific-weight difference between the sample weight and the solvent (please observe the note on volume correction)

Fg: Specific weight of the solvent used in g/cm³

Note on volume correction:

The user has to decide on a case-by-case basis whether a volume correction is necessary and according to which procedure this correction is to be performed. As a rule, this volume correction may be omitted in the case of solutions with very low percentages of diluted substance.

4.6.3.5 Decimal digits

To conclude, it is possible to determine the number of decimal digits from 0 - 6. The standard setting is 2.

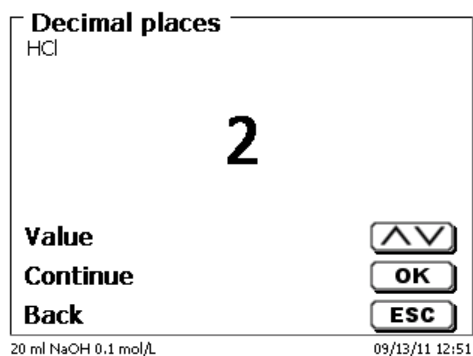


Fig. 121

4.6.3.6 Statistics

The mean value and relative standard deviation can be automatically calculated and documented by using the statistics.

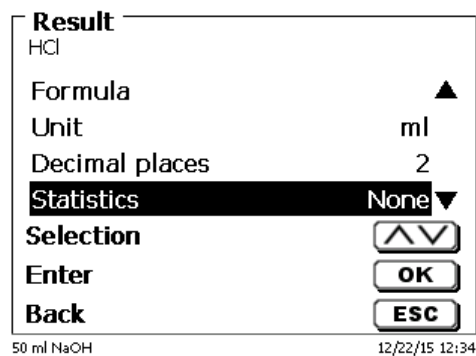


Fig. 122

The calculation of the mean value is already possible from 2 individual values, the calculation of the relative standard deviation is only possible from 3 single values. The maximum quantity is 10.

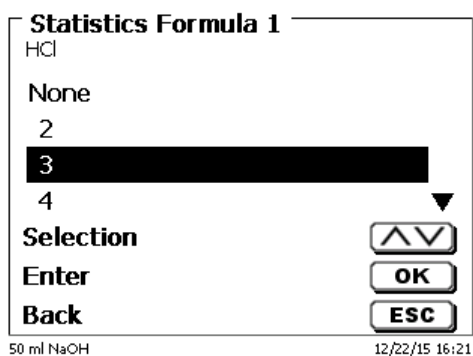


Fig. 123

The mean value and relative standard deviation (RSD) are shown directly on the display.

Device is filling	
Chloride in % 3 of 3	
EQ	3.630 ml / 210.1 mV
Chloride	1.29 %
Mean value	1.28 %
RSD	0.90 %
next Page	MODE
Back	ESC
20 ml NaOH 0.1 N	
05/08/12 12:18	

Fig. 124

4.6.3.7 Global Memories

Results of titrations can be written into one of the 50 global memories (M01 - M50) for additional calculations.

Result	
Blanc value chloride	
Unit	ml ▲
Decimal places	2
statistic	None
Globale Speicher	
Selection	▲▼
Enter	OK
Back	ESC
20 ml NaOH 0.1 N	
05/08/12 13:31	

Fig. 125

The mean value is written into the global memory when the statistic is switched on. You enter the submenu with **<Enter/OK>**. If a global memory has not been created, a memory can be created by using the insert key **<Ins>**. The titrator proposes a memory name, such as **M01** (M01 - M50). The name of the memory can be changed in reference to the application. Here in this example of **"M01"** for **"blank value"**.

edit name	
M01:blanc value	
blanc value	
Position	<>
Continue	OK
Back	ESC
20 ml NaOH 0.1 N	
05/08/12 12:26	

Fig. 126

This simplifies later the allocation of the global memory in another method.

Example: The blank value of a chloride titration is defined with the support of an extra method. The result in ml is thereby automatically written into global memory M01 by using the name "Blanc value". The blank value is then automatically deducted from the titrant consumption within the chloride method.

Here in our example, it is 0.013 ml:

Result	
global memory	
M01	blanc value *0.0130
M02	M02 *1.0000
M03	M03 *1.0000
Selection	
Enter	
Back	

20 ml NaOH 0.1 N 05/08/12 12:27

Fig. 127

The menu for the global memory can always be accessed by pressing <Shift+F5> or via system settings. The name or values can be changed by using <EDIT/F3> and have the methods shown that are used in the global memories.

global memory	
M01: blanc value	
edit name	
edit value	
writing method	
reading method	
Selection	
Enter	
Back	

20 ml NaOH 0.1 N 05/08/12 12:27

Fig. 128

4.6.4 Titration parameters

The <Titration parameter> submenu is used to determine the actual parameters of the method:

Edit titration parameter	
HCl	
Measured value	pH
Measuring speed / drift	Normal
Initial waiting time	0s
Dynamic	average ▼
Selection	
Enter	
Back	

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 12:51

Fig. 129

Edit titration parameter	
HCl	
Dynamic	average ▲
Titration direction	Increase
Pretitration	Off
End of titration	
Selection	▲▼
Enter	OK
Back	ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/l 09/13/11 12:52

Fig. 130

4.6.4.1 Generally applicable titration parameters

Depending on the titration mode (dynamic, linear, end-point titration, Dead-stop titration and pH Stat titration), it is possible to enter a variety of parameters.

The following parameters are valid for all automatic titration modes:

- Measured value (pH, mV, μ A)
- Measurement speed
- Initial waiting time
- Pre-titration
- Titration end

But please note that the measurement speed and the titration end differ again as a function of the respective titration mode. **<Measured value>** is the first selection to be made. In the present example, the selection is "pH".

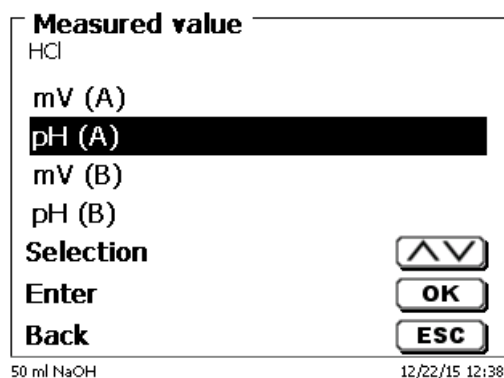


Fig. 131

The selected measured value is displayed for information:

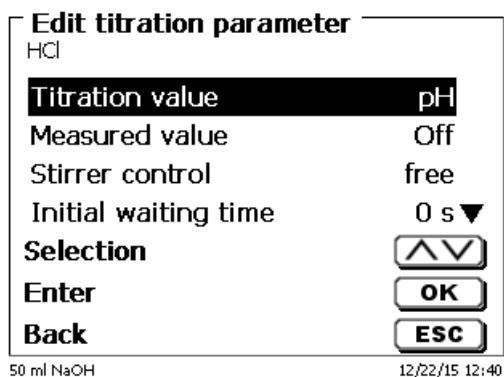


Fig. 132

< Measuring speed> or drift will determine the span of time after which the measured value will be accepted following a titration step:

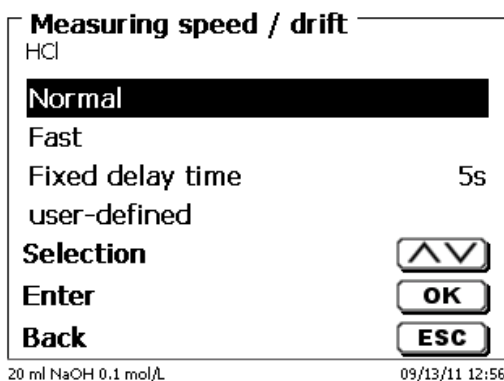


Fig. 133

Drift-controlled acceptance of the measured value in terms of mV/min is set by selecting “**normal**”, “**fast**” or “**user-defined**”.

- a) The drift values at predefined in terms of in mV/min for **normal** and **fast** drift:

Normal Drift 20 mV/min
 Fast Drift 50 mV/min
 Small drift value = slow and precise
 Large drift value = fast and “less precise”

- b) The following parameter selection can be made for **user-defined** drift setting:

Minimum holding time [s]: 01 - 99
 Maximum holding time [s]: 01 - 99
 Measuring time [s]: 01 - 99
 Drift [mv/min] 01 - 99

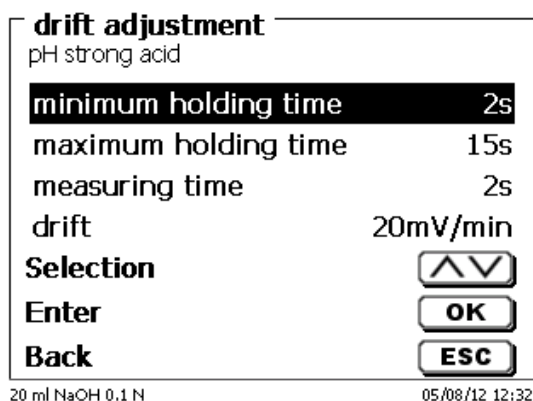


Fig. 134

If normal or fast drift was selected before, the values will be defaulted for user-defined drift. In the present case, for instance, 20 mV for normal drift:

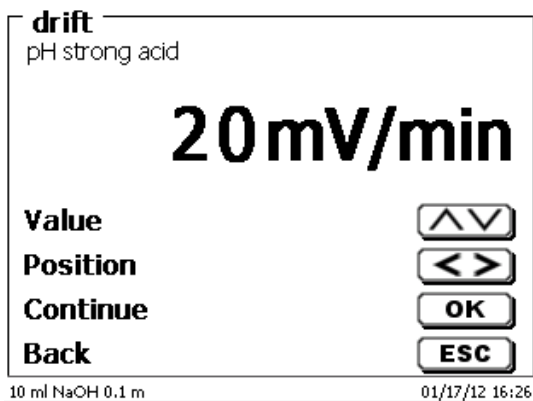


Fig. 135

Drift-controlled acceptance of the measured value is used in most applications.

However, there are applications in which the setting of a fixed holding time for measured value acceptance following the titration step is recommendable. Examples hereof include titrations in non-aqueous media.

In the case of dead-stop titration no holding time other than the fixed one can be selected.

The fixed delay time can be set between 0 and 999 seconds:

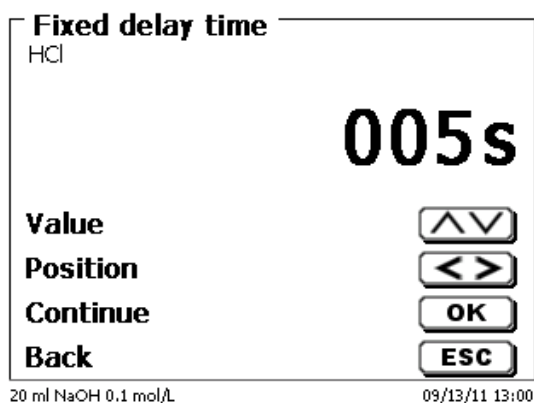


Fig. 136

After the start of titration, it makes frequently sense to have the sample stirred over a defined period of time, for instance, to allow for the sample to be dissolved. The waiting time to be observed prior to the first addition of titration solution can be set using the **<Initial waiting time>** item. The initial waiting time can be set between 0 and 999 seconds:

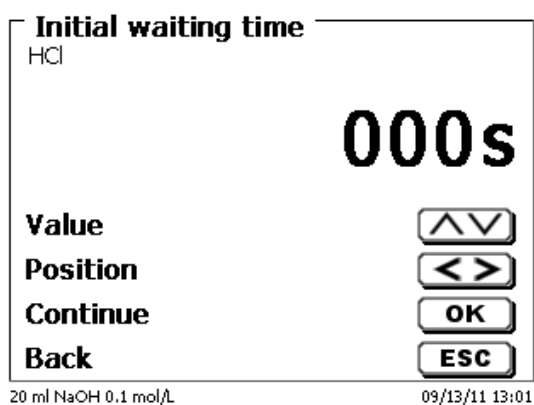


Fig. 137

4.6.4.2 Dynamic control

If dynamic control was selected, one has a selection of 3 different stages (**steep**, **average** and **flat**) or **user-defined** dynamic parameters. On the stages, both the dynamic parameters and the minimum and maximum step sizes are defaulted.

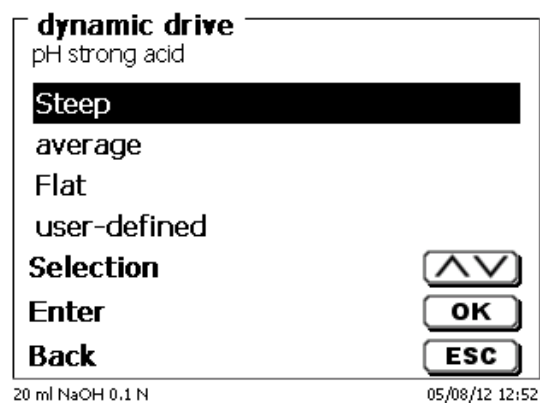


Fig. 138

Dynamic parameters	Min./max. step size	Applications
Steep	0.02/1.0	Strong acids and alkali (HCl, NaOH, HNO ₃ etc.), redox titrations such as iron (permanganometric or cerimetric), halogenides high concentrations
Average	0.02/1.0	Iodometric titrations, halogenides, medium-strength acids and alkali
Flat	0.05/0.5	Weak acids and alkali, titrations involving Ca- or Cu-ISE

The **adjustable dynamics parameters** can be select:

Edit titration parameter
pH strong acid

Max. step size 1.000ml

Slope max ml 15.00

Min. step size 0.020ml

Slope min ml 230.00

Selection [Up/Down arrows]

Enter [OK]

Back [ESC]

20 ml NaOH 0.1 N 05/08/12 12:53

Fig. 139

4.6.4.3 Attenuation setting

Damping settings
pH strong acid

None

weak

average

strong

Selection [Up/Down arrows]

Enter [OK]

Back [ESC]

20 ml NaOH 0.1 N 05/08/12 12:54

Fig. 140

The pH or mV signal becomes essentially quieter after a specific setting period when the attenuation is switched on (**low**, **medium** or **strong**). A minimum waiting period should therefore also be observed for the various attenuation settings.

Attenuation setting	Minimum waiting period	Application
None	1 second	All aqueous titration applications
Weak	2 - 3 second	Titration in polar solvents such as ethanol
Average	3 - 4 second	Titration in partially nonpolar solvents of ethanol/toluene
Strong	5 second or more	Titration in non-polar solvents or harsh applications such as TAN

4.6.4.4 Linear titration

If linear titration control was selected, you have to define the step size.

Edit titration parameter
HCl

Measured value pH
Measuring speed / drift 5s
Initial waiting time 0s
Step size 0.100ml ▼

Selection ▲▼
Enter OK
Back ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 13:04

Fig. 141

Linear step size can be set from 0.001 to 5.000 ml.

Step size
HCl

00.050ml

Value ▲▼
Position <>
Continue OK
Back ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 13:04

Fig. 142

Linear step width can also be set for end-point titration (pH, mV and dead stop). In this type of titration, linear step width is used after the first continuous titration stage.

4.6.4.5 Titration direction

The titration direction can be set to “increase” or “decrease”.

Titration direction
HCl

auto
Decrease
Increase

Selection ▲▼
Enter OK
Back ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 13:05

Fig. 143

Example:

increase	total acidity titration to a pH value of 8.1 using NaOH
decrease	titrating for the alkalinity (“m value”) to a pH value of 4.5 using HCl

4.6.4.6 Pretitration

If the titration agent consumption is roughly known, you can set a pretitration volume. In this process, a defined volume is dosed (= pretitrated) following the initial waiting time. After the addition of the pretitration volume, another defined span of time is observed as the waiting time before the next titration step is added.

The pretitration volume is automatically added to the titration agent consumption. The pretitration volume can be set from 0.000 and 99.999 ml, the possible range for setting the waiting time following pretitration is between 0 and 999 seconds:

Pretitration
HCl
Off
Volume [ml] 12.000ml
Delay time 15s
Selection [Up/Down arrows]
Enter OK
Back ESC
20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 13:06

Fig. 144

4.6.4.7 Titration end

The end of a titration is reached, and the result will be calculated as soon as, if

- the defined **End value** pH, mV μ A value has been reached
- the criteria (steep, flat, **slope value**) have been met for one turning point (EQ1) or two turning points (EQ2) in the case of a linear or dynamic titration
- the predefined value ml has been reached (**Maximum titration volume**)
- or if the titration was terminated manually by operating the <Stop> key.

End of titration
HCl
End value [pH] Off
EQ On
slope value 50
Max. titration volume 10.000 ml
Selection [Up/Down arrows]
Enter OK
Back ESC
20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 13:08

Fig. 145

It is also possible to switch off the criteria for the end value for pH and mV. This value cannot be switched off in the case of a μ A (Dead Stop) titration!

The possible pH end value input ranges from 0.000 to 14.000.

The possible mV end value ranges from -2000 to +2000.

The range of the μ A input can be selected between 0.0 and 100.0.

End value
HCl
Off
On 11.000 pH
Selection [Up/Down arrows]
Enter OK
Back ESC
20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 13:08

Fig. 146

Automatic detection of the equivalence point (EQ) can be switched on and off for linear or dynamic titration.

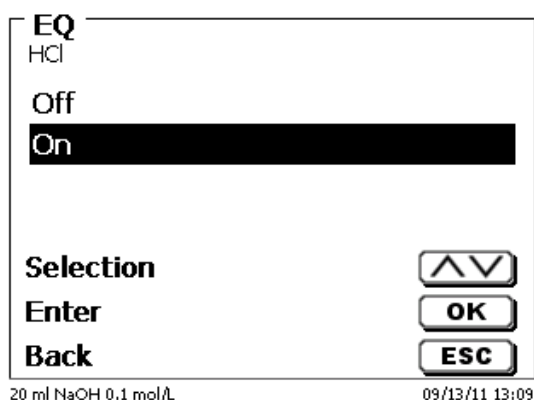


Fig. 147

If automatic EQ detection is off, titration will continue to the predefined end value in mV or pH or to the maximum ml value, respectively. Nevertheless, it is possible to calculate the EQ subsequently on the basis of the recorded measurement data.

If EQ detection is activated, you can define the slope value for the EQ:

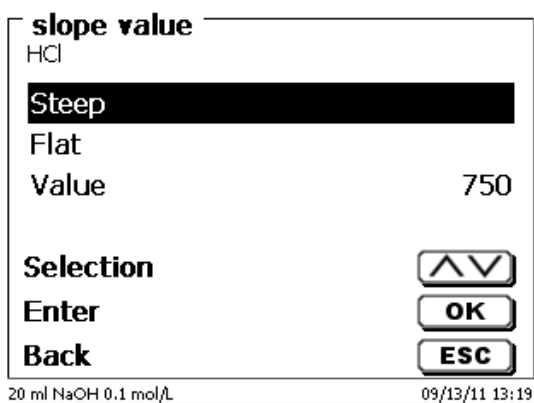


Fig. 148

The determination of the equivalence point (EQ) is done on the basis of the maximum of the first derivation (red curve) of the measurement data. The slope value (dmv/dml) can be read on the printout. It is put between brackets to the right of the EQ value.

D Setting of the **maximum titration volume** should always make sense. It also serves as a safety criteria to prevent excessive titration, i.e. a possible overflow of the titration vessel. The maximum titration volume can be set between 1.000 und 999.999 ml:

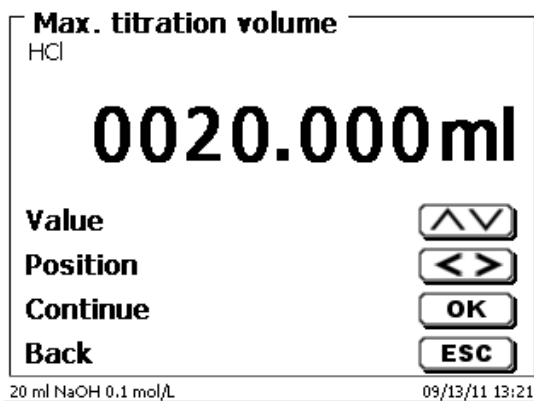


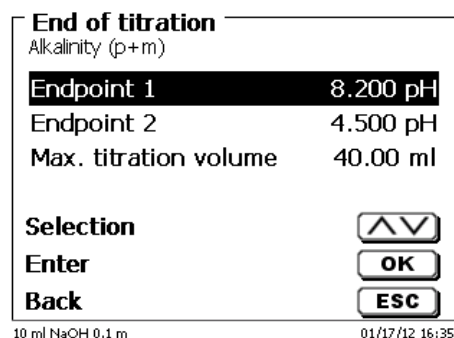
Fig. 149

4.6.5 „End-point titration” and “dead-stop titration- titration parameters

When working with end-point titration, there are some differences in context with linear and dynamic equivalence-point titration.

As was already described in  **Chapter 4.5.2.3**, end-point titration, in a first stage, proceeds by continuously dosing until a specific Delta value (“**Delta end-point**”) at a distance from the set end value is reached. The dosing speed of this first stage can be set in terms of % on the “**Dosing parameters**” menu. Subsequently, titration continues in a drift-controlled manner or with a fixed holding time with a linear step width between the Delta value and the end value. As soon as the end value has been reached, a defined waiting time is observed. If the end value is fallen short of, one or more than one additional titration step(s) is/are added until the end value has become stable. The waiting time at the end is referred to as **end-point delay**.

In the case of an end-point titration for two endpoints, it is possible to set both of the endpoints with different Delta values and end-point delays:



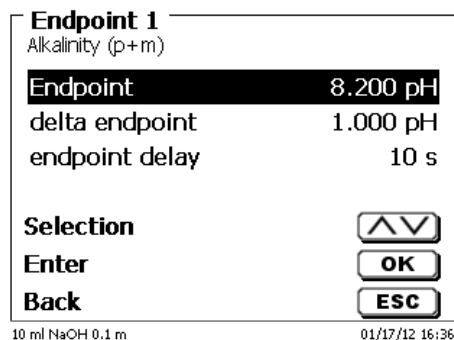
End of titration
Alkalinity (p+m)

Endpoint 1	8.200 pH
Endpoint 2	4.500 pH
Max. titration volume	40.00 ml

Selection 
Enter 
Back 

10 ml NaOH 0.1 m 01/17/12 16:35

Fig. 150



Endpoint 1
Alkalinity (p+m)

Endpoint	8.200 pH
delta endpoint	1.000 pH
endpoint delay	10 s

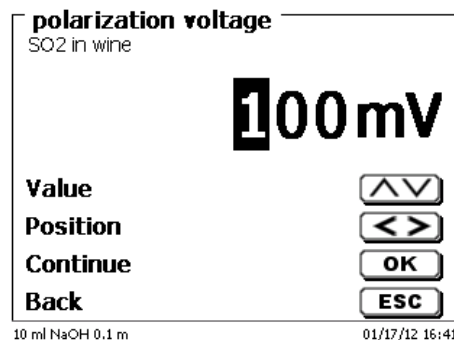
Selection 
Enter 
Back 

10 ml NaOH 0.1 m 01/17/12 16:36

Fig. 151

Dead-Stop Titration and Polarization voltage

Polarisation voltage in mV can only be set for dead stop titration.



polarization voltage
SO2 in wine

100 mV

Value 
Position 
Continue 
Back 

10 ml NaOH 0.1 m 01/17/12 16:41

Fig. 152

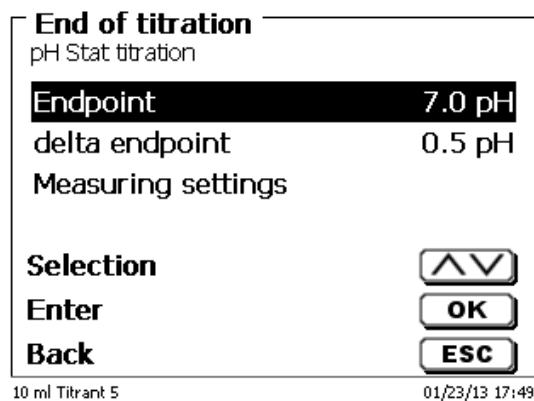
The values can be set between 40 and 220 m. The pre-setting is 100 mV.

Low polarisation voltage: insensitive
 High polarisation voltage: sensitive

4.6.6 Titration parameter pH Stat Titration

Explanatory Notes for the pH Stat titration, see also  **Chapter 4.6.2.4.**

The titration parameters for the first Level (titration level) are already described in detail in the endpoint titration. The other settings for the pH Stat titration are carried out in the sub-menu End of titration/Measuring settings.



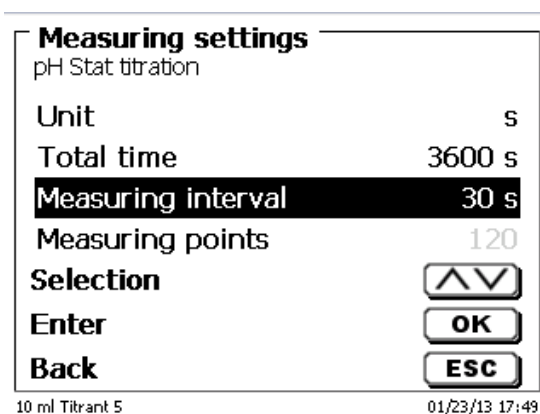
End of titration
 pH Stat titration

Endpoint 7.0 pH
 delta endpoint 0.5 pH
 Measuring settings

Selection 
Enter 
Back 

10 ml Titrant 5 01/23/13 17:49

Fig. 153



Measuring settings
 pH Stat titration

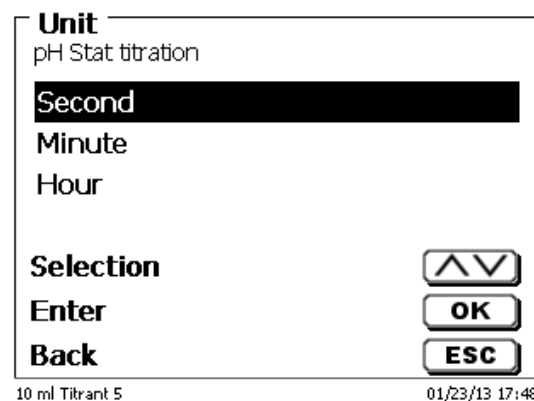
Unit s
 Total time 3600 s
Measuring interval 30 s
 Measuring points 120

Selection 
Enter 
Back 

10 ml Titrant 5 01/23/13 17:49

Fig. 154

Depending on the application and duration, the time unit is defined in second, minute or hour.



Unit
 pH Stat titration

Second
 Minute
 Hour

Selection 
Enter 
Back 

10 ml Titrant 5 01/23/13 17:48

Fig. 155

For example, measurements can be entered in seconds up to 2 hours.

Total time
pH Stat titration

7200s

Value

Position

Continue

Back

10 ml Titrant 5 01/23/13 17:37

Fig. 156

With a measuring interval of 60 seconds, that would be a total of 120 readings. Up to 1000 measuring points can be recorded for a pH-stat titration.

Measuring settings
pH Stat titration

Unit s

Total time 7200 s

Measuring interval 60 s

Measuring points 120

Selection

Enter

Back

10 ml Titrant 5 01/23/13 17:38

Fig. 157

 Even if the measuring interval is set to 60 seconds, or 5 hours, the pH value is still maintained constant over the entire period. The number of measured values does not affect the titration control.

Determination of Enzyme Activity

The enzyme activity is a measurement of the number of substrate molecules, which converts an enzyme per second. The H⁺ ions produced during the reaction are thereby titrated with the NaOH solution. Then the slope formula is selected to calculate the slope in ml/s:

Formula selection
pH Stat titration

ml

$ml \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$

$S \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$

Selection

Enter

Back

10 ml Titrant 5 01/23/13 17:37

Fig. 158

The evaluation window can be used to calculate the slope by entering the start time and duration (Time period):

Formula parameter
 $S \cdot T \cdot M \cdot F1 / (V \cdot F2)$
Slope
 T (Titre) 1.00000000
 M (Mol) 1.00000
 F1 (Factor 1) 1.0000 ▼
Selection ▲ ▼
Enter OK
Back ESC
 10 ml Titrant 5 01/23/13 17:36

Fig. 159

Slope
 pH Stat titration
Start time 1 s
Time period 119 s
Selection ▲ ▼
Enter OK
Back ESC
 10 ml Titrant 5 01/23/13 17:36

Fig. 160

The start time and the time period are set automatically during parameterization of the total duration. However, it is possible to enter a different start time and time period. However, no time period > can be entered as the total time. If it is necessary to increase the Start time, the Time period must also be changed.

Slope
 pH Stat titration
Start time 15 s
Time period 100 s
Selection ▲ ▼
Enter OK
Back ESC
 10 ml Titrant 5 01/23/13 17:35

Fig. 161

The start time always begins when the desired pH is reached. If, for example, the target pH is reached after 25 seconds, and the start time is 15 seconds, the evaluation begins at 40 seconds.

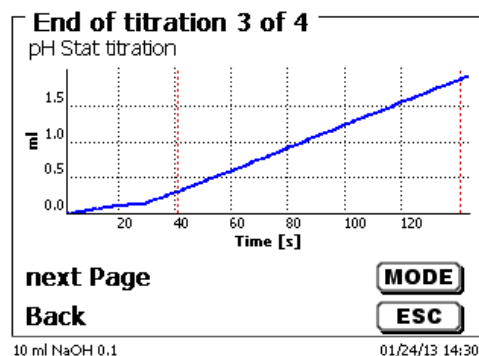


Fig. 162

4.6.7 Dosing parameter

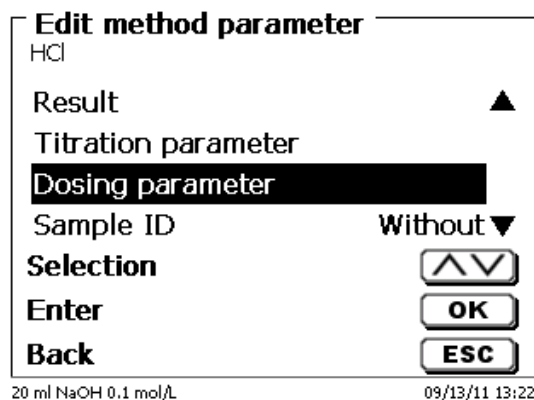


Fig. 163

The dosing parameters (dosing speed, filling speed and max. dosing/titration volume) are determined for each method. This applies to all types of methods such as manual and automatic titration, dosing and Solution Preparation.

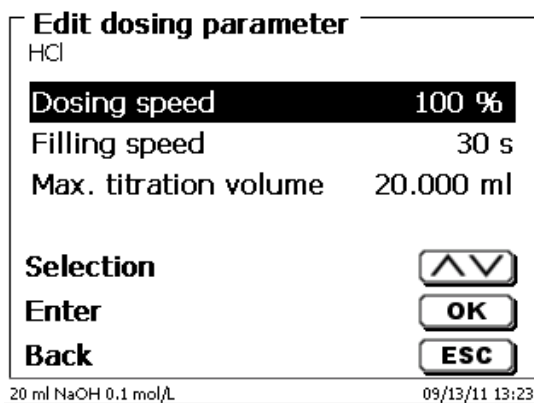


Fig. 164

The dosing speed can be set in % from 1 to 100 %.
100 % is the maximum dosing speed.

Interchangeable unit	Max. dosing speed [ml/min]
WA 05	10
WA 10	20
WA 20	40
WA 50	100

The filling speed can be set in terms of seconds from 20 to 999.

The standard setting of this value is 30 seconds.

For diluted aqueous solutions the filling speed can be six to 20 seconds. For non-aqueous solutions the filling speed should be set to the 30 seconds. In the case of highly viscous solutions such as concentrated sulphuric acid the filling speed should be further reduced down to 40 - 60 seconds.

Depending on the method type, the (maximum) the living volume or titration volume can be set to 999.999 or even 9999.999.

The following filling options can be set for the dosing mode:

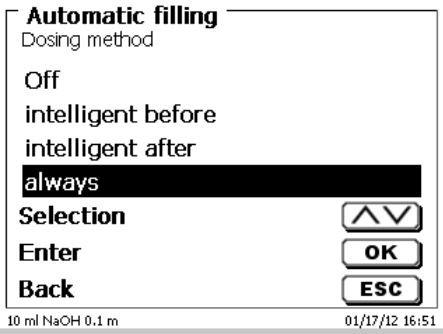


Fig. 165

„off“	filling it will not occur automatically after each dosing step.
„always“	filling will occur automatically after each dosing step.
„intelligent before“	a verification will be performed each time prior to the next dosing step in order to determine whether the dosing step can still be made without a filling operation. Should this prove to be impossible, the first thing to occur is filling, followed by the dosing step.
„intelligent after“	a verification will be performed after the next dosing step to find out whether the next dosing step can still be made without filling.

4.6.8 Sample identification

In the manual titration and in the preparation of solutions it is possible to input a sample identification. The possible input includes **manual**, **automatic** or **no** sample description at all.

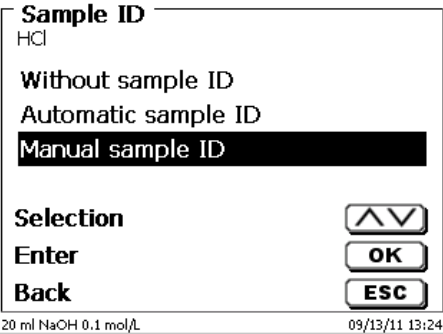


Fig. 166

For a sample description of the '**manual**', a prompt for the sample description will always be displayed at the start of the method (Cp. also **Chapter 3.6, Main menu**).
 For an '**automatic**' sample description there will be selected a master description (in the current case this is water, cp. Fig. 107), which will then automatically be numbered starting on 01.

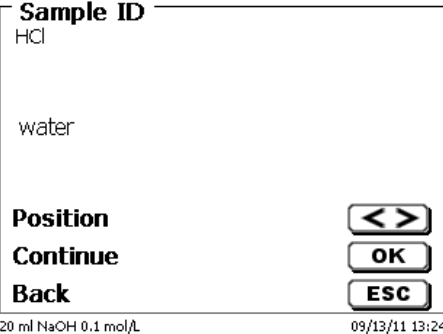


Fig. 167

After a new power-up, numbering will resume with 01.

4.6.9 Documentation

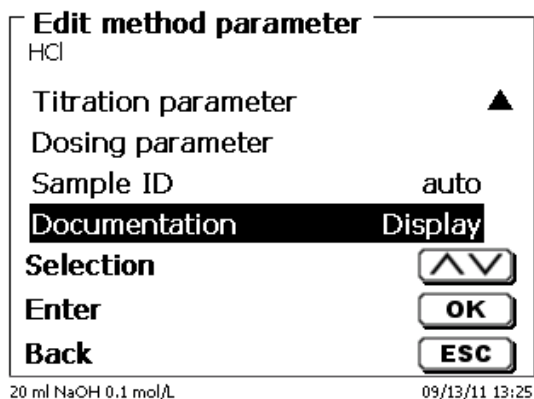


Fig. 168

Three different format settings are available for documentation on a printer or USB device: “short”, “standard (with curve)” and “GLP”:

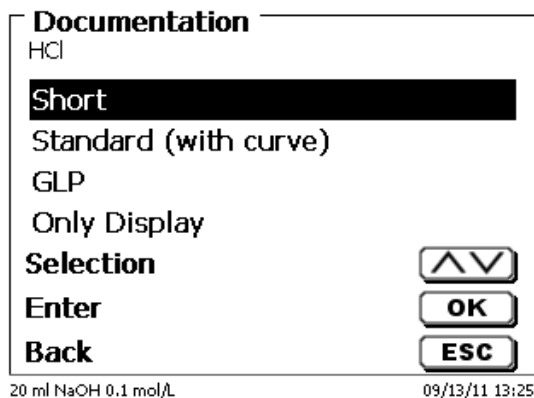


Fig. 169

Method type	Short documentation	Standard documentation	GLP-documentation
Automatic titration	Method name, date, time, duration of titration, sample description, weight/volume, starting and end measurement values (pH/ mV Temp), slope and zero point of the pH electrode, results and calculation formula	Same as 'Short documentation' + titration curve	Same as 'Standard documentation' + method contents
Manual titration	Method name, date, time, sample description, sample weight/sample volume, results and calculation formula	N/A	Same as 'Short documentation' + plus method contents
Dosing	Methodenname, Datum, Uhrzeit	N/A	Same as 'Short documentation' + plus method contents
Prepare solutions	Method name, date, time, sample designation, weight/sample, results and calculation formula	N/A	Same as 'Short documentation' + plus method contents
Measure single	Method name, date, time, sample description, result	N/A	Same as 'Short documentation' + plus method contents
Continuous measurement	Method name, date, time, sample description, result	N/A	Same as 'Short documentation' + plus method contents

4.7 Method parameters of the KF-Titration

4.7.1 Standard methods of KF

If no titration has been performed yet, it is recommended to load one of the standard methods. These methods have default parameters and can generally be used immediately without changes. From the main menu, press <F3/EDIT> to access the methods menu.

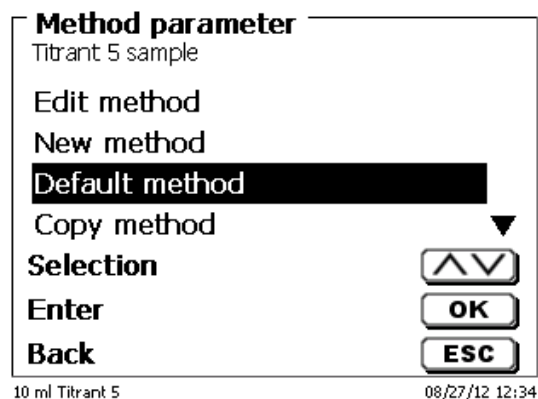


Fig. 170

From this menu, select the appropriate standard method
Here is an overview of the standard methods for KF titration:

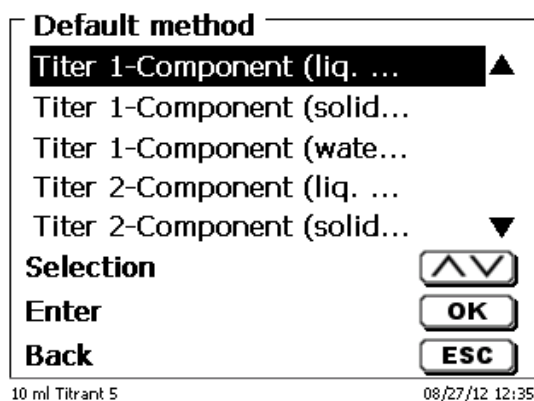


Fig. 171

Standard methods KF	Application
Titer 1-Component (liquid standard)	Determination of the concentration of the titration agent. Suitable for 1-component reagents. Standard is a liquid standard in ampoules with a concentration of 10 mg/g.
Titer 1-Component (solid standard)	Determination of the concentration of the titration agent. Suitable for 1-component reagents Standard is the standard substance sodium tartrat dihydrate with a water amount of 15.66 %.
Titer 1-Component (water)	Determination of the concentration of the titration agent. Suitable for 1-component reagents Standard is pure water
Titer 2-Component (liquid standard)	Determination of the concentration of the titration agent. Suitable for 2-component reagents. Standard is a liquid standard in ampoules with a concentration of 10 mg/g.
Titer 2-Component (solid standard)	Determination of the concentration of the titration agent. Suitable for 2-component reagents Standard is the standard substance sodium tartrat dihydrate with a water amount of 15.66 %.
Titer 2-Component (water)	Determination of the concentration of the titration agent. Suitable for 1-component reagents Standard is pure water
Sample 1-Component	Method for sample titrations with 1-component reagents
Sample 2-Component	Method for sample titrations with 2-component reagents

Statistics are switched on. The mean value of the titer in mg/ml is automatically saved in the attachment. It is then used automatically in the sample titration.

The results of the sample titration are calculated in %.

If needed, the unit can be converted into other units of measure, such as ppm.

KF titration is a specific form of dead-stop titration.

In normal dead-stop titration, titration is to the specified value in μA , which must be maintained for a defined time. In KF titration, this still occurs, but a specified drift criterion in $\mu\text{g}/\text{min}$ must also be met. With KF titration, a conditioning step is also preset in order to eliminate any moisture in the titration vessel and the solvent.

The first stage of the Dead stop and KF titration consists in the continuous dosing up to a delta value away from the set end point. The dosing speed can be adjusted. Subsequently, titration is performed with linear step sizes between the delta value and the end point.

The following titration parameters can be set for the dead-stop and KF titration:

Titration parameter	Dead-stop titration	KF titration
μA-Endpoint	X	X
Delta μA-value	X	X
Linear steps in ml	X	X
Endpoint delay in s	X	X
Delay time (between linear steps)	X	X
Start delay time /extraction time	X	X
Conditioning on/off	-	X
Pre - titration in ml	X	X
Polarization voltage in mV	X	X
Minimum und maximum titration time in s	-	
Max. titration volume	X	X
Drift in μg/min	X	X
Dosing speed in %	X	X

4.7.1.1 Calculation Formula KF-Titration

The appropriate calculation formula is selected on the **Formula selection** submenu.

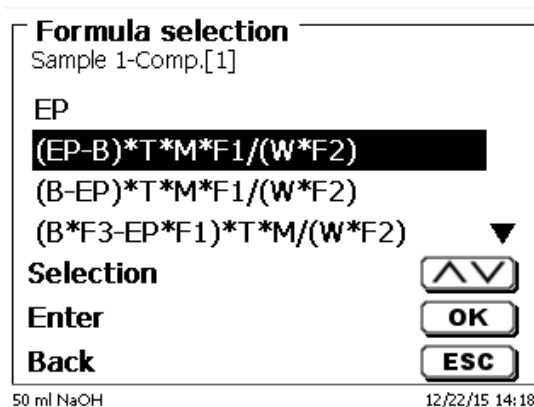


Fig. 172

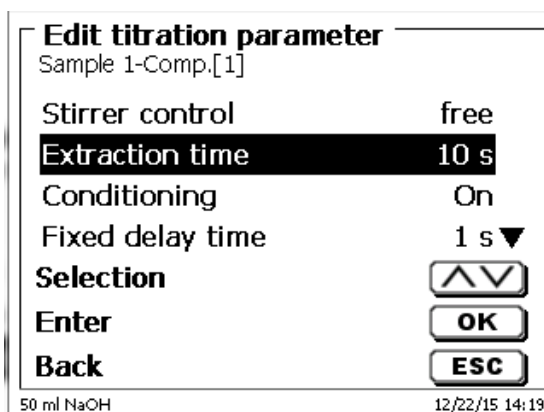
The following calculation formulae are available for automatic titration mode:

Formula	Additional information
EP	Formula for calculating only the ml consumption
$(EP-B) \cdot T \cdot M \cdot F1 / (W \cdot F2)$	Formula for calculating the concentration of a sample taking into account a blank value in terms of ml
$(W \cdot F2) / (EP-B) \cdot M \cdot F1$	Formula for calculating a titer (T) of a titration solution

The abbreviations used here are identical to the other kinds of titration (see also Chapter 4.6.3.1).

4.7.2 KF Titration parameters

The <Titration parameter> submenu is used to determine the actual parameters of the method. The parameters were already introduced in  Chapter 4.6.

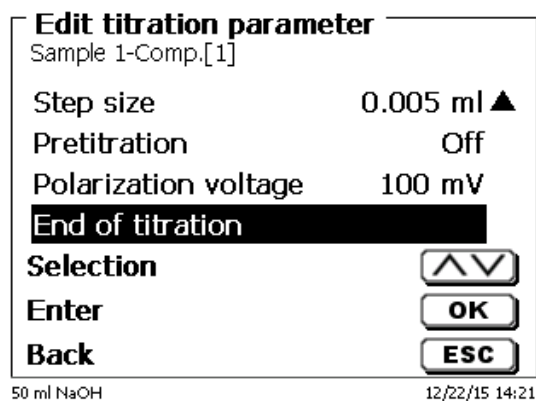


Edit titration parameter
Sample 1-Comp.[1]

Stirrer control	free
Extraction time	10 s
Conditioning	On
Fixed delay time	1 s ▼
Selection	▲▼
Enter	OK
Back	ESC

50 ml NaOH 12/22/15 14:19

Fig. 173



Edit titration parameter
Sample 1-Comp.[1]

Step size	0.005 ml ▲
Pretitration	Off
Polarization voltage	100 mV
End of titration	
Selection	▲▼
Enter	OK
Back	ESC

50 ml NaOH 12/22/15 14:21

Fig. 174

Generally applicable titration parameters

Depending on the titration mode (KF or dead stop titration) it is possible to enter a variety of parameters. The following parameters are valid for the KF titration mode:

- Initial waiting time
- Conditioning
- Fixed delay
- Step size
- Pretitration
- Polarization voltage
- End of titration

a) Start delay time/Extraction time (KF)

With dead-stop titration, the start wait time passes at the beginning of titration.
In KF titration, the start wait time = the extraction time.
The extraction time ends after the sample is supplied.
The start wait/extraction time can be specified between 0 and 999 seconds.

Fig. 175

b) Conditioning

Conditioning (only KF) is activated for every KF method.
It can be shut off via a PC for external control.

Fig. 176

c) Fixed delay time

The fixed delay time is the waiting time between the linear titration steps at the end of the titration until the Endpoint. The fixed delay time can be set between 0 and 999 seconds

Fig. 177

d) Step size

The step size can be set from 0.001 to 5.000 ml.
Typical value for the KF titration are 0.002 – 0.01 ml.

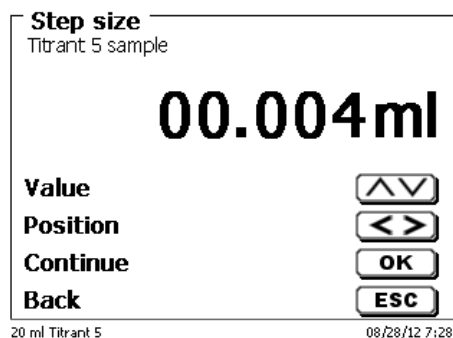


Fig. 178

In this type of titration, linear step width is used after the continuous titration stage.

e) Pretitration

If the titration agent consumption is roughly known, you can set a pretitration volume on the **<Pretitration>** menu. In this process, a defined volume is dosed (= pretitrated) following the initial waiting time. After the addition of the pretitration volume, another defined span of time is observed as the waiting time before the next titration step is added. The pretitration volume is automatically added to the titration agent consumption. The pretitration volume can be set from 0.000 and 99.999 ml, the possible range for setting the waiting time following pretitration is between 0 and 999 seconds.

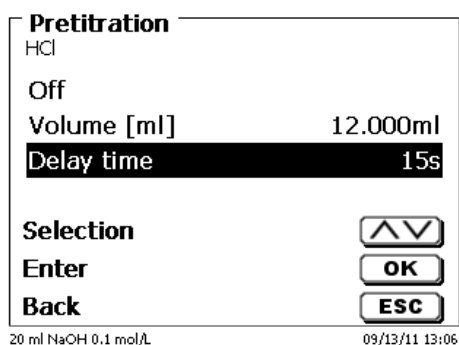


Fig. 179

f) Polarization voltage

Polarisation voltage in mV can be set for KF and dead stop titration.

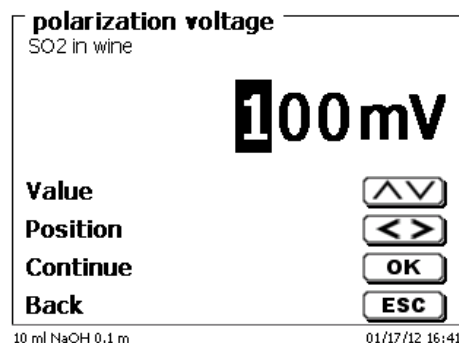


Fig. 180

The values can be set between 40 and 220 m. The pre-setting is 100 mV.

Low polarisation voltage:	insensitive
High polarisation voltage:	sensitive

g) Titration end

The end of a titration is reached, and the result will be calculated as soon as, or if, respectively:

- The defined **End value** in μA value has been reached
- The Endpoint delay in seconds has been adhered
- The drift value in $\mu\text{g}/\text{min}$ has been reached
- The predefined value ml has been reached (**Maximum titration volume**)
- The conditions for **minimum** and **maximum titration time** are maintained

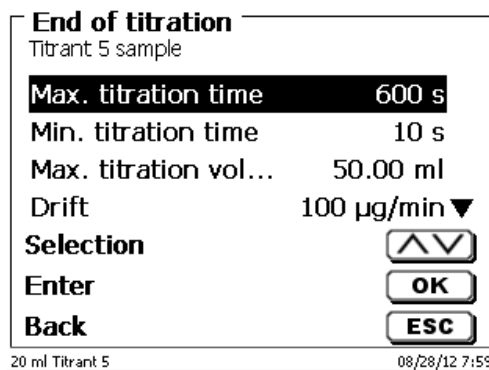


Fig. 181

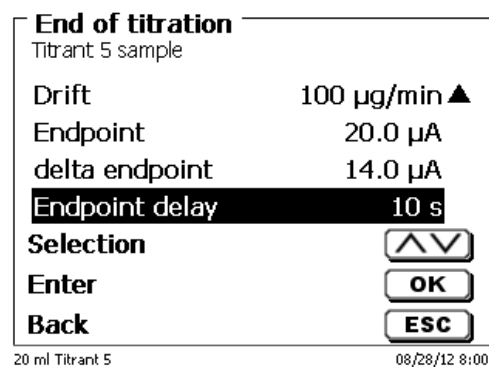


Fig. 182

Maximum titration time

Can be set between 0 - 9999 seconds.

The default setting is 600 seconds. The maximum titration time is generally used for KF titration, which can create a high continuous drift from a secondary reaction and thus cannot reach a stable endpoint.

Minimum titration time

Can be set between 0 - 9999 seconds. The default setting is 10 seconds.

The minimum titration time prevents premature termination of the titration if there is a delay in the extraction of water from the sample. The minimum titration time is used in combination with the extraction time. It expires while the extraction time is still active.

Maximum titration volume

Setting should always make sense.

The maximum titration volume can be set between 1.000 und 999.999 ml.

The volume for conditioning is included in the count!

It also serves as a safety criteria to prevent excessive titration, i.e. a possible overflow of the titration vessel.

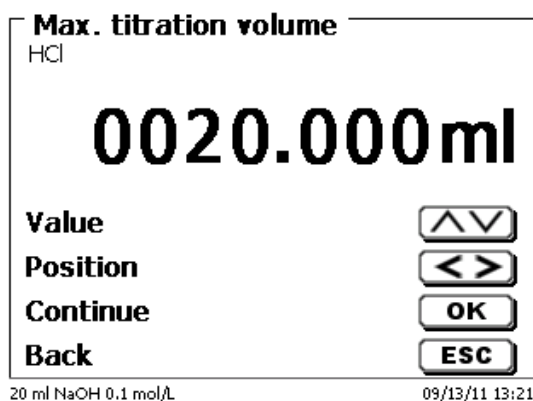


Fig. 183

Drift

The drift is calculated in $\mu\text{g}/\text{min}$ from the titration mean consumption/time $\times$ concentration of the titration solution.

A stable drift at the beginning and end of the titration is important if you want to obtain reproducible results.

This applies in particular to samples with low water content in the bottom percentage range ($<0,1\%$).

The drift value should also not be set too low because the titration time will increase considerably.

An airtight and dry titration vessel has a drift of $< 50 \mu\text{g}/\text{min}$. This corresponds to consumption of $10 \mu\text{l}$ ($0,01 \text{ ml}$) of titrant at a concentration of $5 \text{ mg}/\text{ml}$. For many applications, a drift value of $100 - 150 \mu\text{g}/\text{min}$ is entirely sufficient. The default drift value setting is 100 or $150 \mu\text{g}/\text{min}$ for sample titration. $50 \mu\text{g}/\text{min}$ is the default setting for titer methods.

Endpoint μA

The range of the μA input can be selected between 0.0 and 100.0 .

For KF titration, values between $10 - 30 \mu\text{A}$ are practical. The standard value is $20 \mu\text{A}$.

Delta Endpoint μA

The Delta value in μA is one of the most important parameters for KF and dead-stop titration.

The lower the Delta value is, the longer the titration (dosing) is at a continuous speed. When using single-component reagents and pure methanol as a solvent, the Delta value should be set at $< 5 \mu\text{A}$.

Values of 2 or $3 \mu\text{A}$ are practical. This is because the KF reaction in methanol runs relatively slowly.

When using double-component reagents or also when using combination solvents, the Delta value must be set at > 10 to prevent rapid overtitration. Values of 14 or $15 \mu\text{A}$ are practical.

Endpoint delay

The endpoint delay is set in seconds. It can be set from $0 - 100000$ seconds.

The standard value is 10 seconds. Brief endpoint delays (5 seconds) are practical when

- using very small increments (e.g., $0,001 \text{ ml}$)
- using a titer of $1 \text{ mg}/\text{ml}$
- creating a secondary reaction with a higher drift value

4.8 Measuring method

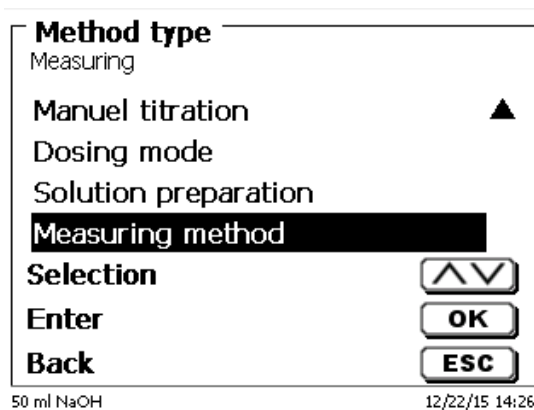


Fig. 184

In the measuring method pH, mV and conductivity values can be added individually or continuously

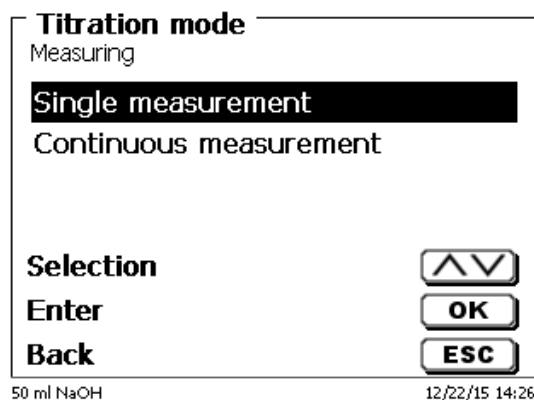


Fig. 185

Since the 7800 TitroLine® features two measurement inputs, two parameters can be measured simultaneously and recorded. The measured value is then displayed value during a continuous measurement. The 2nd measured value is only recorded and each of the start and end values displayed:

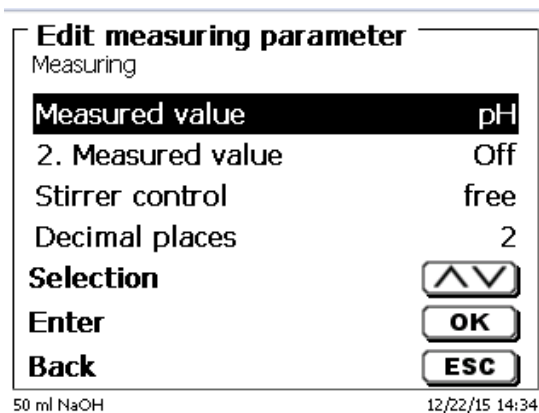


Fig. 186

If you choose only 2. Reading the conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

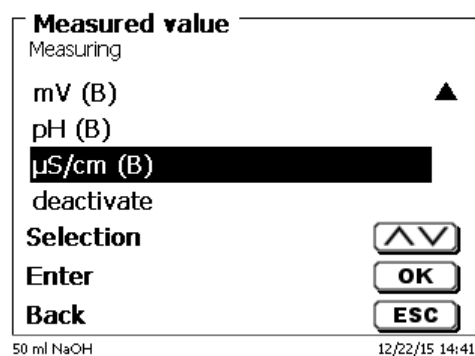


Fig. 187

you can adjust the corresponding parameters of the conductivity measurement as the nonlinear (nLF) or linear temperature compensation

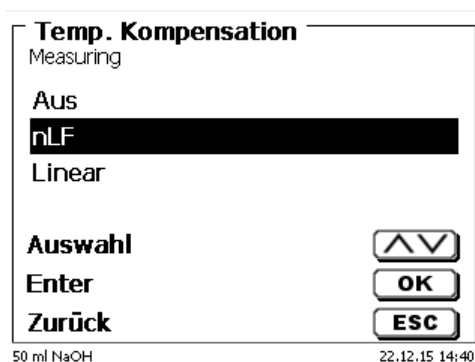


Fig. 188

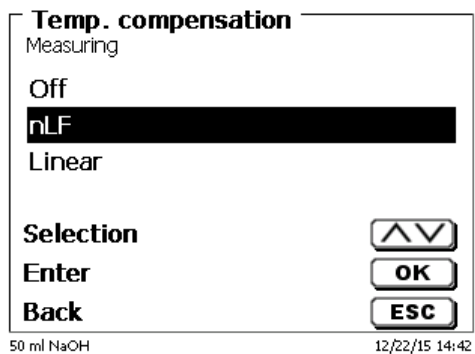


Fig. 189

In the non-linear temperature compensation you can adjust the reference temperature of 25 ° C (standard) and 20 ° C

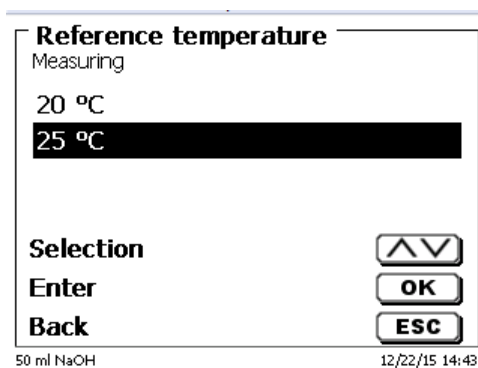


Fig. 190

In the linear temperature compensation you can adjust the temperature coefficient of 2.0000 1 / K for the natural waters to other solutions

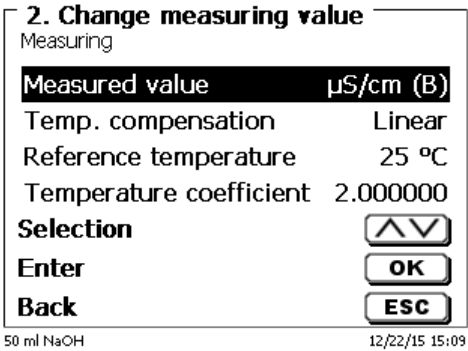


Fig. 191

The measurement speed (drift, etc.) and the damping can be adjusted as usual

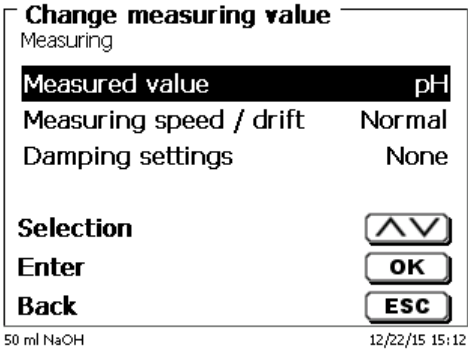


Fig. 192

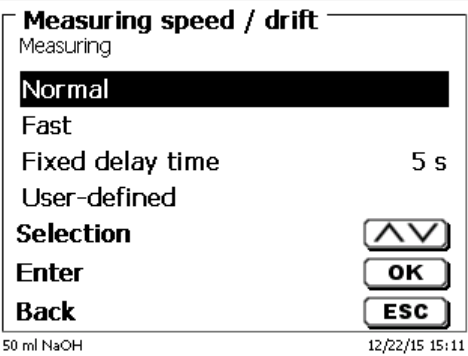


Fig. 193

So the display is shown with two measurement parameters from:

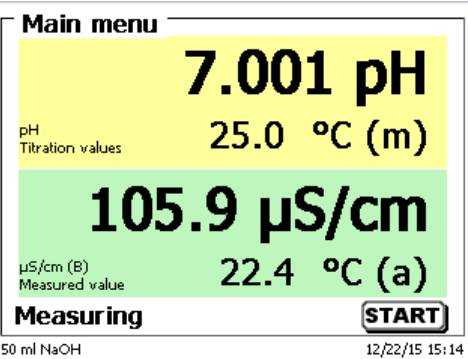


Fig. 194

With continuous measurement the length of the measurement and the measurement frequency / number of measuring points can be additionally specifies

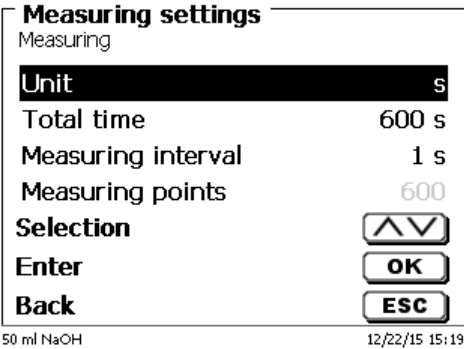


Fig. 195

The measurement curve can be followed in a graph.
The values are stored in connected USB flash drive into a CSV file

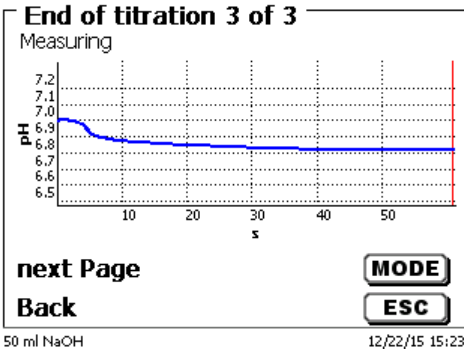


Fig. 196

When measured with one measuring parameter readings see eg like this:

	A	B	C
1	s	pH	°C
2	0.183	6.801	25.0
3	0.374	6.799	25.0
4	1.515	6.799	25.0
5	2.655	6.799	25.0
6	3.798	6.800	25.0
7	4.940	6.799	25.0
8	6.079	6.800	25.0

Fig. 197

In a measurement with two measurement parameters, the measured values, for example, looks like this

	A	B	C	D	E
1	s	pH	°C	µS/cm (2)	°C (2)
2	0.190	6.990	25.0	0.179	22.5
3	0.761	7.014	25.0	0.179	22.5
4	1.902	7.002	25.0	0.235	22.5
5	3.044	6.991	25.0	0.004	22.5
6	4.195	6.972	25.0	0.189	22.5
7	5.333	6.924	25.0	0.370	22.5
8	6.474	6.904	25.0	0.069	22.5
9	7.615	6.890	25.0	0.004	22.5
10	8.756	6.881	25.0	0.004	22.5

Fig. 198

5 System settings

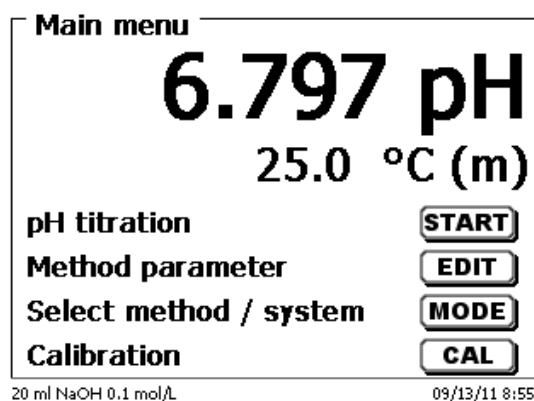


Fig. 199

From the main menu (Fig. 199) <SYS>/<F7> will get you to the system settings.

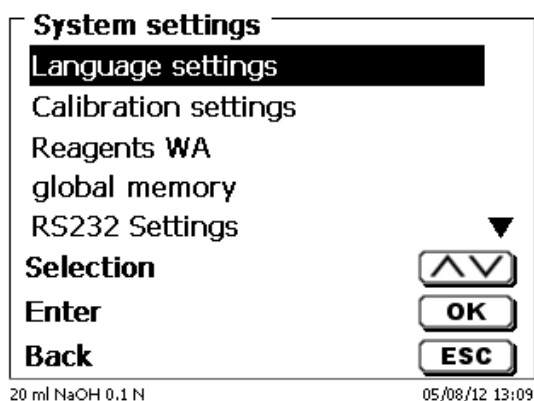


Fig. 200

Setting the national language was already described in Chapter 2.5.

5.1 Calibration settings

The Calibration settings item is used to select the buffers for the calibration of the pH electrode as well as to set the temperature of the buffer solution. The temperature has only to be set if neither a resistance thermometer (Pt 1000), nor a pH electrode with an integrated temperature measurement probe is connected.

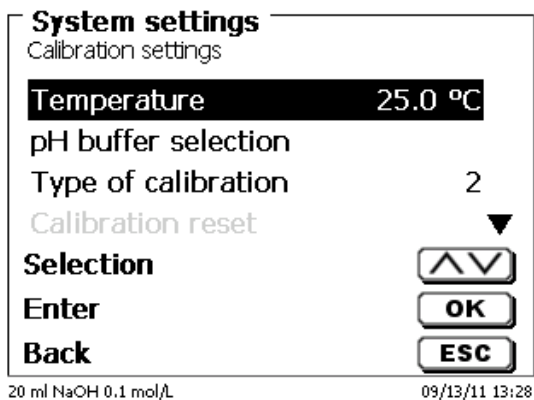


Fig. 201

The temperature can be set from 0.0 to 100.0 °C in increments of 0.1 °.

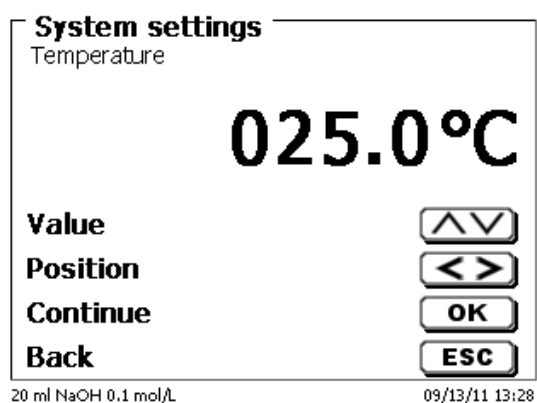


Fig. 202

The type of calibration items is used to define whether a 2-point or a 3-point calibration has to be performed.

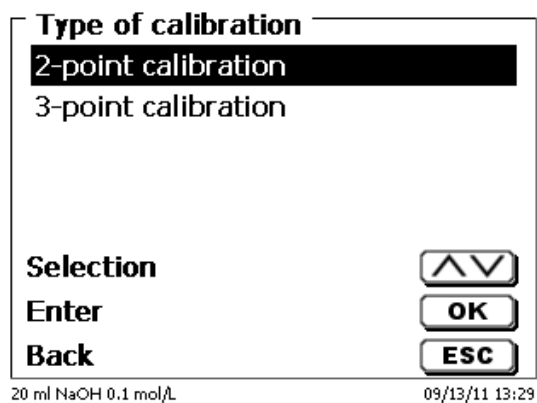


Fig. 203

The pH buffers for the buffers 1 - 3 can be determined individually.

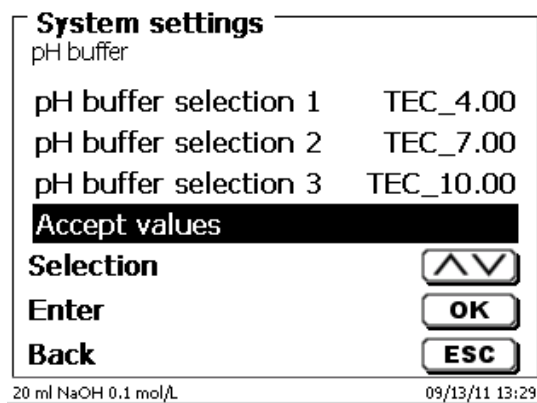


Fig. 204

A list of technical and so-called DIN/NIST buffers will appear.

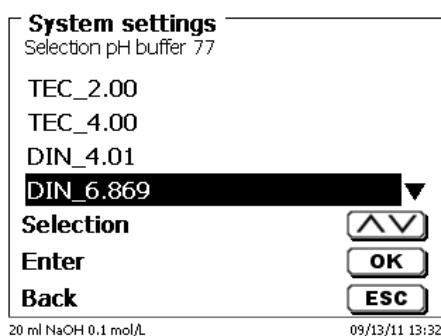


Fig. 205

After having determined the buffers for buffers 1 - 3, the selection is to be confirmed with **<Accept values>**. If the distance between 2 buffer values is too small (for instance, buffer 1 "6.87" and buffer 2 "7.00"), an error message will appear:

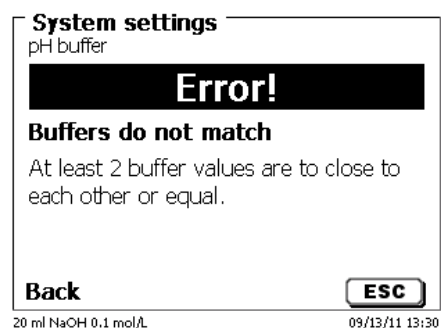


Fig. 206

5.2 Interchangeable Unit - Reagents

Each interchangeable unit is equipped with an RFID transponder. This transponder can be used to store the following information:

- Unit size: (the default setting, cannot be changed)
- Unit ID: (default setting, cannot be changed)
- Reagent name: (default: blank)
- Concentration: (default: 1.000000)
- Concentration determined on: (Date)
- To be used until: (Date)
- Opened/Produced on: (Date)
- Test according to ISO 8655: (Date)
- Charge description: (default: no charge)
- Last modification: (Date)

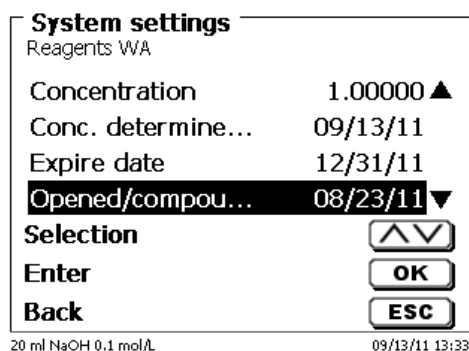


Fig. 207

System settings
Reagents WA

Concentration 0.1000000 ▲

Conc. determine... 12/22/15

Expire date 06/01/13

Opened/compou... 12/19/12 ▼

Selection ▲▼

Enter OK

Back ESC

50 ml NaOH 12/22/15 15:44

Fig. 208

System settings
Reagents WA

Opened/compou... 08/23/11 ▲

Inspection accor... —

Batch ID Ist ziemlic...

Last modification 09/13/11

Selection ▲▼

Enter OK

Back ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 13:34

Fig. 209

If you leave the <Reagenzien WA> menu using <ESC>, you will always be prompted to know whether you wish to adopt the values:

System settings
Accept values?

Yes

No

Selection ▲▼

Enter OK

Back ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 13:34

Fig. 210

If <Yes> is selected, the updated values will be written into the RFID transponder of the interchangeable unit.

5.3 Electrode menu

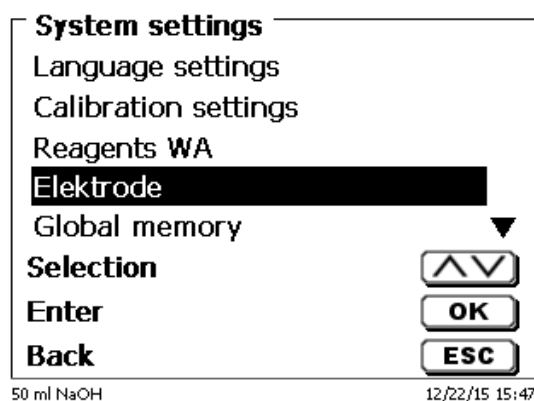


Fig. 211

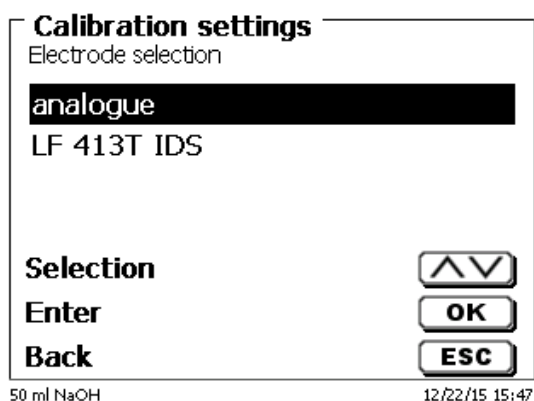


Fig. 212

There are information about the analog pH electrode (slope, zero and time of calibration) and the digital display electrode. It may also be the respective calibration routine to be started.

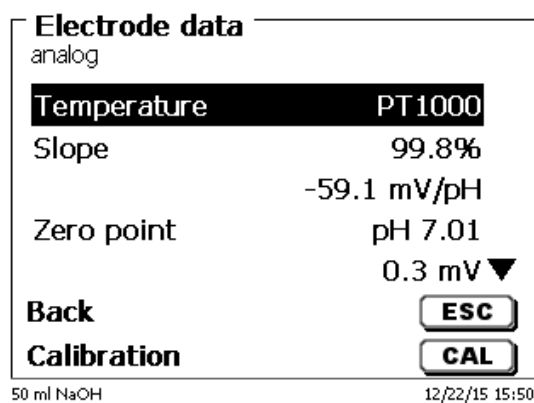


Fig. 213

The type of the temperature sensor can be selected in the analogue electrode type. Type PT 1000 is pre-selected. However, also a temperature sensor with NTC 30 kOhm can be connected.

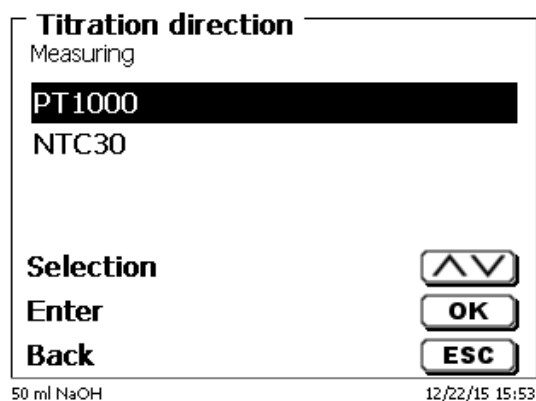


Fig. 214

In a digital electrode of type, batch number, the software version, the calibration of the electrode and the date of the last calibration is stored and displayed.

The data of a conductivity electrode looks like this

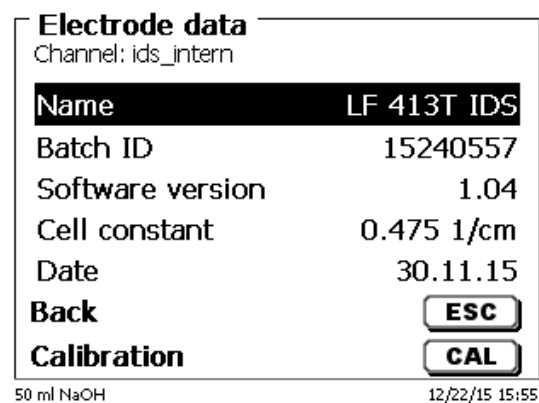


Fig. 215

5.4 RS232 Settings

The <RS232 settings> item can be used to determine the device address of the TitroLine® 7800 and set the parameters of the two RS232 interfaces independent from each other.

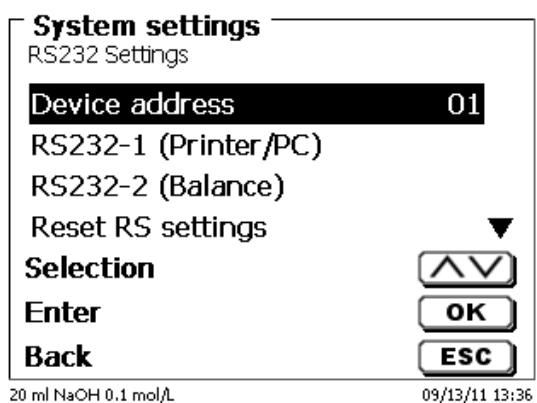


Fig. 216

The device address can be set from 0 - 15.
Address 1 is the default setting:

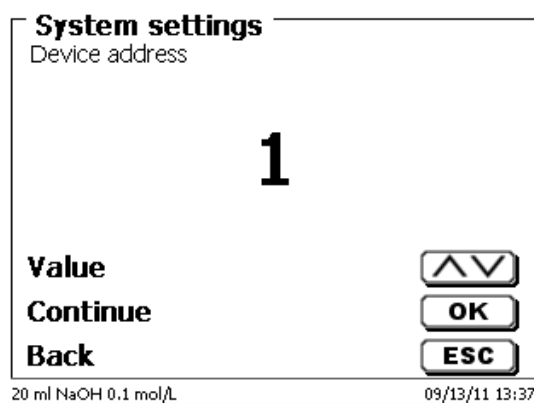


Fig. 217

The baud rate is preset to 4800.
It may be set to 1200 - 19200.

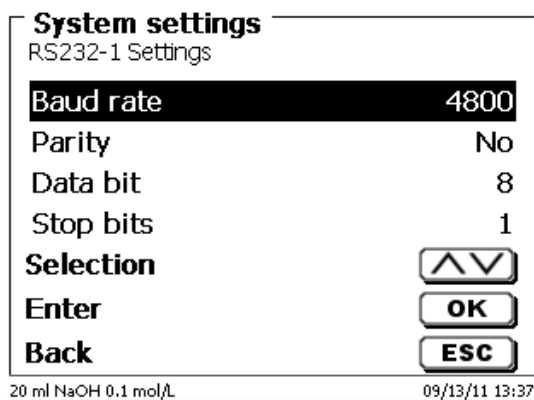


Fig. 218

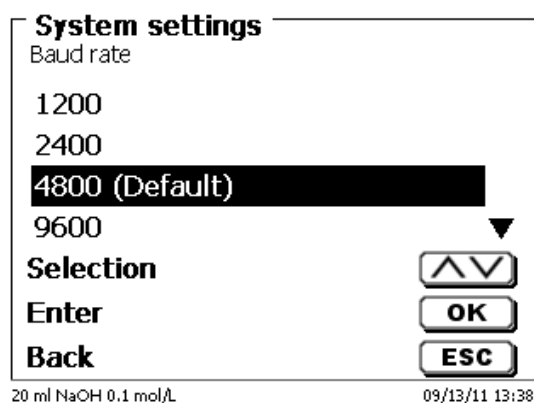


Fig. 219

The parity can be selected amongst <No>, <Even> and <Odd>. <No> is the default setting.

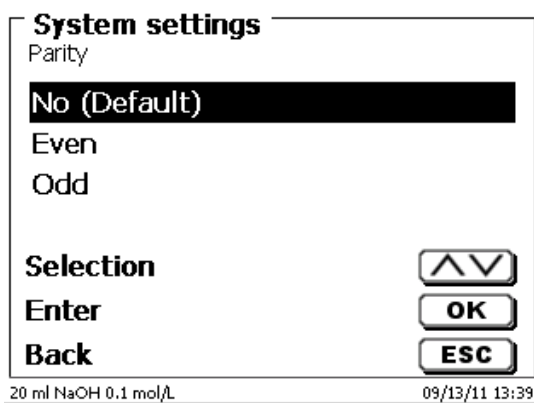


Fig. 220

You may select between 7 and 8 data bits. 8 bits is the default setting.

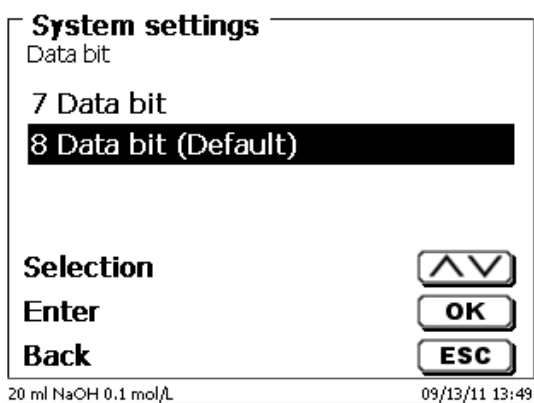


Fig. 221

The RS232 parameters can be set to the factory settings.

The RS232-1 can be converted from RS on USB

In this case, the titrator via the USB PC connection to the PC is connected.

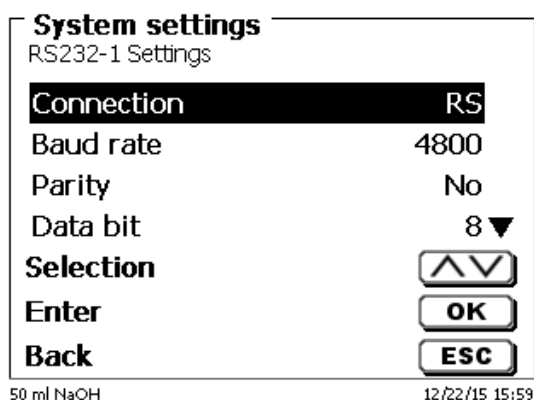


Fig. 222

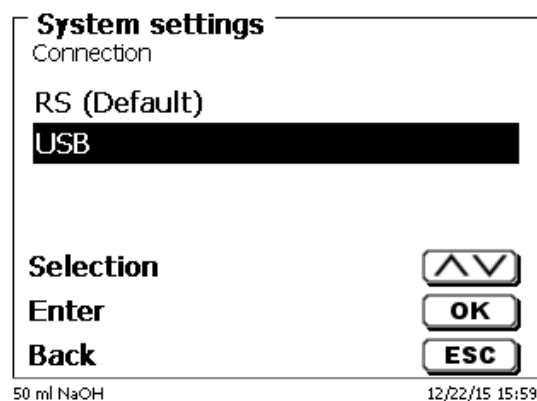


Fig. 223

For the USB connection, a driver must be installed on the PC side

The driver can be downloaded from the SI Analytics website:

<http://www.si-analytics.com/en/downloads/software-updates/titration.html>

5.5 Date and Time

The factory time setting is Central European Time. This setting may be changed, where necessary.

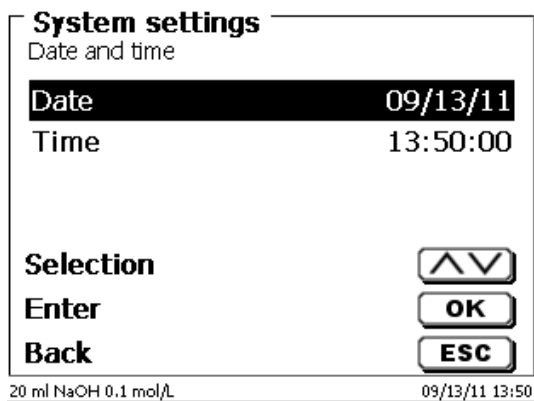


Fig. 224

5.6 Password

The activation of the password has not yet been implemented for the current version 15_50. Please contact SI Analytics for sending you an update version.

5.7 RESET

RESET will reset all settings to the factory setting.

 **All methods will also be deleted!**

> **So please print the methods or export/copy them to a connected USB storage medium** (this will be possible with a higher update!).

The RESET has to be confirmed separately once again.

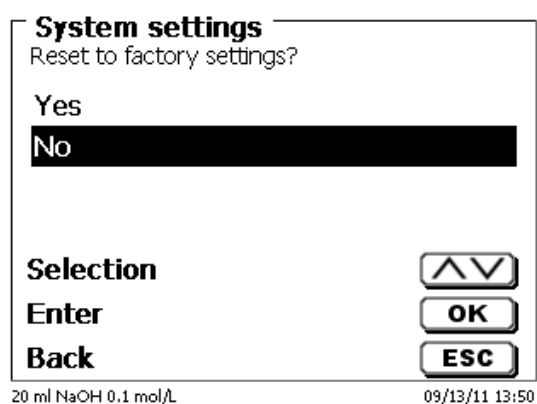


Fig. 225

5.8 Printer

For connecting printers please refer to  **Chapter 7.3.**

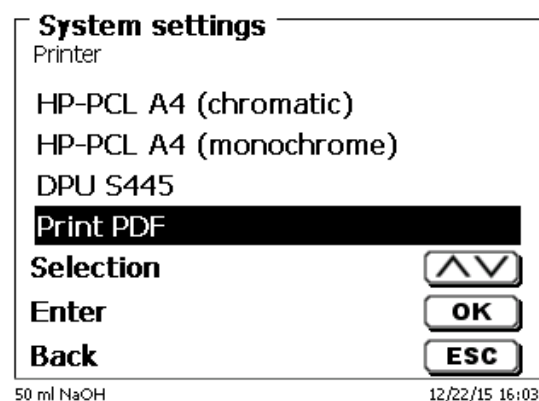


Fig. 226

5.9 Device Information

<Device Information> contains information about

- the current software version
- the serial number of the device
- printer driver version
- update version
- Export version
- device address

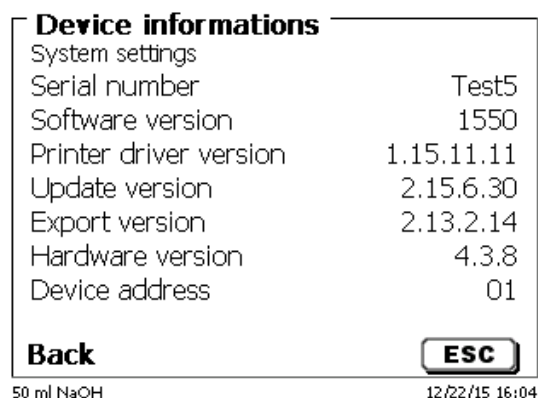


Fig. 227

5.10 System Tone

This is the point to set the volume of the system sounds and the front keyboard of the device. The system sounds become audible e.g. at the end of the titration or in case of an erroneous operation. The keys of the front keyboard produce a clicking sound if the key was used successfully.

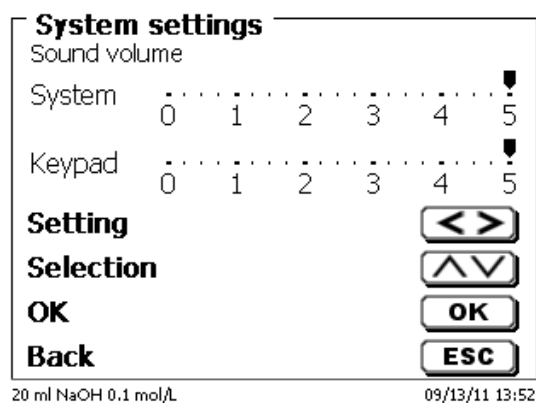


Fig. 228

No sounds will occur when the external keyboard is used.

5.11 Software Update

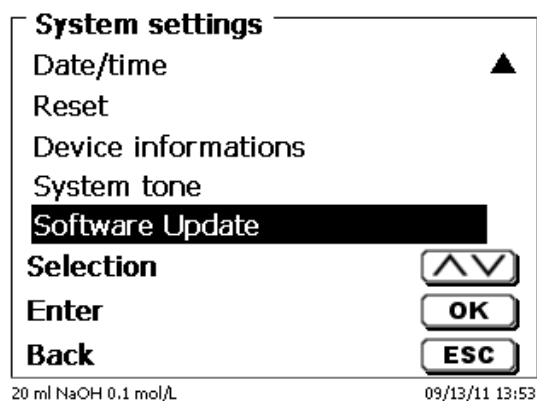


Fig. 229

An update of the device software requires a USB stick containing a new version. For this operation, the two files that are needed have to be located in the root directory of the USB device.

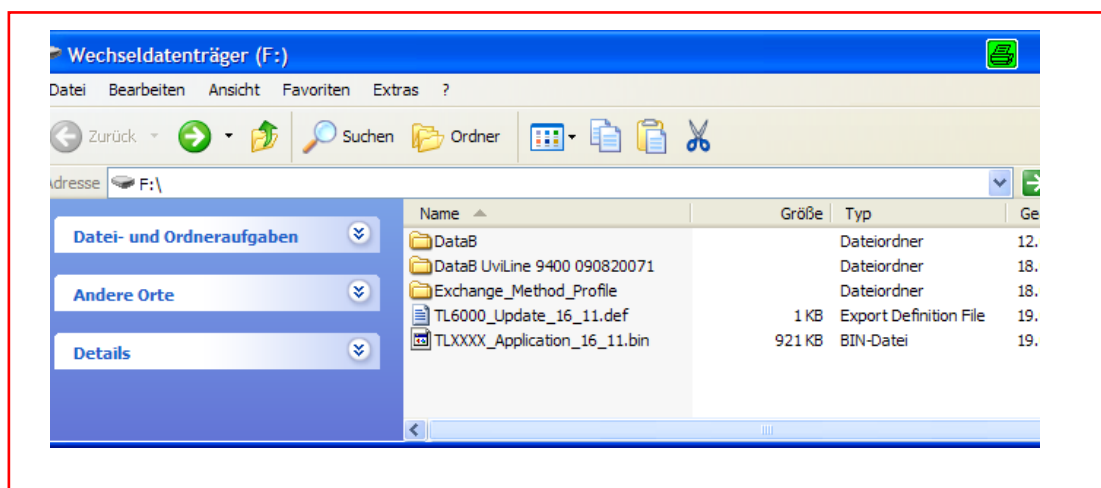


Fig. 230

Plug the USB device into a free USB-A port, wait for some seconds, and then select the Software Update function. The valid software updates will be shown on the display. In the present case this is Version "15_50" from week 50 and year 2015.

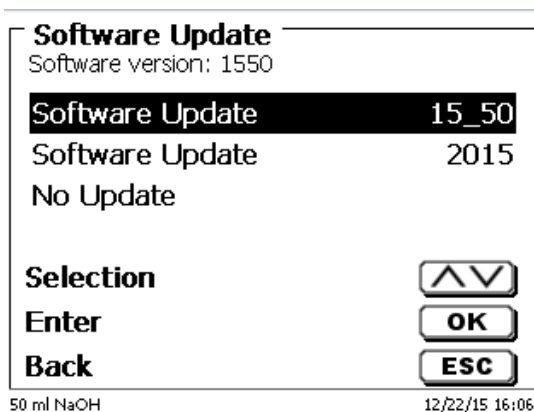


Fig. 231

After starting the update using <OK/ENTER>, next thing to appear is the following graphic

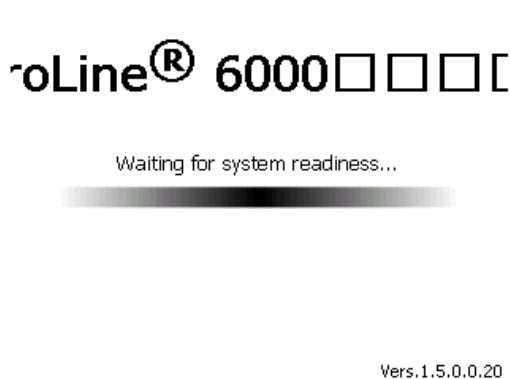


Fig. 232

which will change after a few seconds to the following display

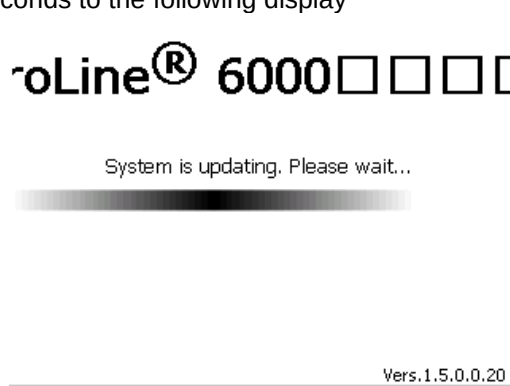


Fig. 233

Upon completion of the update (approx. 4-5 minutes), the device will shut down the software completely and proceed to a new start.

⚠ In the course of an update, the methods will not be deleted!
You can continue to use them.

If no valid update file is stored on the USB stick, the following message will appear

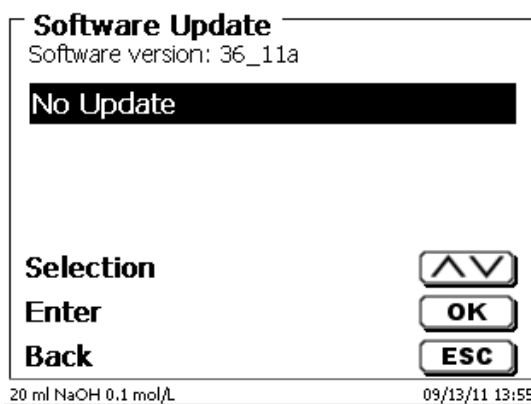


Fig. 234

6 Communication via RS-232 and USB-B interface

6.1 General Information

The TitroLine® 7800 has two serial RS-232-C interfaces to communicate data with other devices. By means of these two interfaces it is possible to operate several devices on one computer (PC) interface. In addition to that, the TitroLine® 7800 also has an alternatively USB-B interface, which can only be used to connect a PC. RS-232-C-1 establishes the connection to a connected computer or to the previous device of the “Daisy Chain”. At the RS-232-C-2 it is possible to connect additional devices (Daisy Chain Concept).

PIN assignment of the RS-232-C interfaces:

PIN No.	Meaning / Description
1	T x D Data output
2	R x D Data input
3	Digital mass

6.2 Chaining multiple devices - “Daisy Chain Concept”

In order to activate several devices in a chain individually, each device must have an own device address. For this it is at first necessary to establish a connection from the computer to the RS-232-C interface 1 of the first device in the chain by means of a RS-232-C data cable, e.g. Type No. TZ 3097. With the additional RS-232-C data cable, Type No. TZ 3094, the RS-232-C- interface 2 of the first device is connected with the RS-232-C- interface 1 of the second device. At interface 2 of the second device it is possible to connect an additional device.

The TitroLine® 7800 can also be connected via USB cable TZ 3840 (type A (M) - type B (M), 1.8m) to a USB interface of a PC. To accomplish this connection, a driver has to be installed on the PC. Then the USB-B interface takes over the function of the RS232-1 interface.

The address always consists of two characters: e.g. address 1 of the two ASCII- characters <0> and <1>. The addresses can be set from **00** to **15**, i.e. 16 possibilities. It must be ensured that the devices in a chain have different addresses. If a device is addressed with its address, this device will process this command without sending it to another device. The reply to the computer has also an own address. The addresses are allocated as described in  **Chapter 5.3**.

The TitroLine® 7800 receives commands from a PC at the interface **1** (USB- B) if the computer knows the address. It also sends the answer via this interface. If the address of the incoming command does not match the device address, the complete command will be forwarded to interface **2**. Interface 2 is connected to interface 1 of another device. This device checks the address as well and reacts to the command as the first TitroLine® 7800 did before.

All information (data strings) which arrive at interface 2 of the TitroLine® 7800 will immediately be send to the computer via interface 1 (or USB-B interface). Thus, the computer receives the data of all devices. In practice it is possible to connect up to 16 devices to one computer- (PC-) interface.

6.3 Instruction Set for RS-Communication

The commands consist of three parts:

Adresse, two-digit aa	e.g. 01
Command	e.g. DA
Variable, if necessary	e.g. 14
an end of command	<CR> <LF>

 **Every command must be completed with the ASCII - sign <CR> and <LF>** (Carriage Return and Line Feed). Only if the respective action has ended the answers will be returned to the computer.

Example:

The command to dose 12.5 ml shall be sent to the TitroLine® 7800 with the address 2.

The command consists of the characters:

02DA12.5<CR LF> in detail:

02	=	Device address
DA	=	Dosage command with filling and zero points of the display
12.5	=	Volume in ml to be dosed
<CR LF>	=	Control character as command end

Command	Description	Reply
aaAA	automatic allocation of device address	aaY
aaMC1...XX	choosing a method	aaY
aaBF	"filling burette"	aaY
aaBV	output of dosed volume in ml	aa0.200
aaDA	dose volume without filling, with adding the volume	aaY
aaDB	dose volume without filling, reset of the volume	aaY
aaDO	dose volume with filling, without adding the volume	aaY
aaGDM	dosing speed in ml/min	aaY
aaGF	filling time in seconds (min is 20, default 30)	aaY
aaES	"ESC" function one step backwards	aaY
aaEX	"exit" function.back to main menu	aay
aafd	µa "dead stop" measurement function	aay
aafp	pH measurement function	aay
aaft	temperature measurement function	aay
aafv	mV measurement function	aay
aaagdm	dosing speed in ml/min (0.01 – 100 ml/min)	aaY
aaGF	filling time in sec (adjustable 20 – 999 seconds)	aaY
aaGS	output serial no. Of device	aaGS08154711
aaLC	output of the CAL parameters	
aaLD	output of the measurement data	aaY
aaLR	output report (short report)	aaY
aaM	output of the preset measurement value (pH/mV/ug)	aaM7.000
aaLI	output method content	
aaLO	output documentation (as configured)	
aaRH	request of identification	aalident:TL500
aaRC	send last command	aa"last command"
aaRS	report status	aaStatus:"text"
	possible answers are:	
	"STATUS:READY" for ready	
	"STATUS:dosing" dosing	
	"STATUS:filling" filling	
	"ERROR:busy" if no interchangeable unit has been attached	
aaSM	start selected method	aaY
aaSEEPROM	EEPROM reset to factory defaults	aaY
aaSR	stop the actual function	aaY
aaSS	titration start with the transfer of the pH end value	aaY
aaSYS5	adjust language to "German"	aaY
aaSYS1	adjust language to "English"	aaY
aaSYS2	adjust language to "French"	aaY
aaSYS3	adjust language to "Spanish"	aaY
aaVE	Version number of the software	aaVersion

7 Connection of Analytical Balances and Printers

7.1 Connection of Analytical Balances

As it often happens that the sample is weighed in on an analytical balance, it makes sense to connect this balance to the TitroLine® 7800. To connect the balance to the TitroLine® 7800, the balance must have a RS-232-C-interface and the connection cable must be configured accordingly. For the following types of balances there are already assembled connection cables:

Balance	TZ-Number
Sartorius (all type), partially Kern	TZ 3092
Mettler, AB-S, AG, PG	TZ 3099
Precisa XT-Serie	TZ 3183
Kern with 9-pole RS232	TZ 3180

For all other types of balances it is possible to obtain an already assembled connection cable (on demand). For this we need detailed information about the RS-232-C-interface of the balance used.

The connection cable is to be connected to the RS-232-C-interface 2 of the TitroLine® 7800.

This side of the connection cables always consists of a 4-pole mini-plug. The other side of the cable can, depending on the type of balance, be a 25-pole plug (Sartorius), a 9-pole plug (Mettler AB-S) or a 15-pole specialised plug (Mettler AT) etc.

In order to allow the balance data to be sent to the TitroLine® 7800, the data transmission parameters of the titrator and the balance must correspond to each other. Additionally, it is necessary to carry out some more standard settings on the side of the balances:

- The balance is to send the balance data via RS-232-C only by means of a print command
- The balance is to send the balance data only after the display standstill
- The balance should never be set to 'automatic sending' and/or 'send continuously'
- 'Handshake' on the balance must be set to 'off', or even 'Software Handshake' or 'Pause'
- No special characters such as **S** or **St** are allowed to be used as prefix in the balance data of the balance data string. In such a case it might be possible that the TitroLine® 7800 cannot process the balance data correctly.

After you have connected the balance with the appropriate cable and have adjusted all settings in the balance software, and possibly in the TitroLine® 7800, you can now test the data transfer of the balance very easily. Start the one method. Confirm the sample designation. Then, the display asks you:

- a) to press the print-button at the balance
→ Parameters to "weighted sample automatically"
- b) to enter the weighted sample → then the parameters are still set to "weighted sample manually"

Put an object onto the balance and press the print button.

After the standstill of the balance display there will be beep and the transmitted balance data appear:

- a) the display changes automatically into the measuring display.
- b) the weighted sample must again be confirmed with **<Enter><OK>**

7.2 Balance data editor

Pressing <F5/balance symbol> will invoke the so-called balance data editor. A list with the existing balance data will appear:

List of balance data
3 Weights

002	M	10.42980	g	13:59:57
003	M	0.87360	g	14:00:10
004	M	4.37650	g	14:00:21

Selection ▲▼
Enter OK
Back ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 14:00

Fig. 235

The balance data can be edited one by one. Following a change, a cross will appear opposite the weighed-in quantity:

List of balance data
3 Weights

002	M	10.42980	g	13:59:57
003	*M	0.86360	g	14:00:10
004	M	4.37650	g	14:00:21

Selection ▲▼
Enter OK
Back ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 14:00

Fig. 236

Weights may be deleted or added individually. It is also possible to delete all weights at one stroke:

Balance data
003 *M 0.86360 g

Edit weight
Delete weight
Add weight
Delete all?

Selection ▲▼
Enter OK
Back ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 14:01

Fig. 237

If no balance data is available, the "No balance data found" message will appear:

List of balance data
No balance data found

Selection ▲▼
Enter OK
Back ESC

20 ml NaOH 0.1 mol/L 09/13/11 14:01

Fig. 238

7.3 Connection of Printers

The results, calibration data and methods can be printed on the following media:

- HP PCL compatible printer (A4)
- Seiko DPU S445 (Thermo paper 112 mm width)
- On the USB stick in PDF- and CSV-format

To connect the printers to the burette please use the USB socket. When printing, please check whether the correct printer is connected. It is not possible to print "HP" printer layouts on another thermal printer or vice versa. The printer settings should always be checked and adjusted after changing the printer.

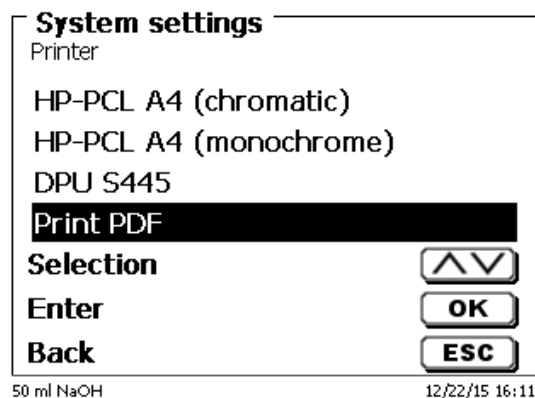


Fig. 239

Only one printer should be connected for one Titrator because an automatic printer recognition is not activated. "Print PDF" is the default setting

7.4 Connection of Autosampler

7.4.1 Connection of sampler changer TW alpha plus

The sample changer TW alpha plus is connected to the RS232-2 (RS2) of the titrator with cable **TZ 3087**.

 The settings of the RS232-2 interface **must** be changed to 4800, No, 7.2

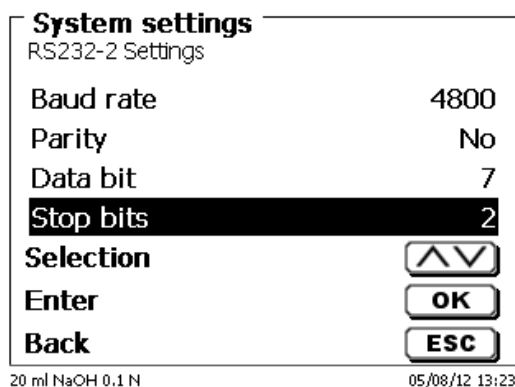


Fig. 240

The settings of the RS232-1 (4800, No. 8, 1) remain unaffected.

7.4.2 Connection of sample changer TW 7400

The sample changer TW 7400 plus is connected to RS232-2 (RS2) of the titrator by cable **TZ 3987**.

The settings of the RS232-2 interface do not have to be changed.
They can remain at 4800, No. 8,1.

7.5 Using software TitriSoft

7.5.1 General

The titrator is connected to the PC via the RS232 or USB-1-B interface.
Cables TZ 3097 and TZ 3091 can be used via RS232-1 for the connection.

7.5.2 TitriSoft 3.15 or higher

When using the new software 3.15 or higher TitriSoft, the factory settings of the RS232-1 can be maintained.

Reading and writing the intelligent exchange units and ID electrodes is possible with TitriSoft 3.15.
For more information, please refer to the user instructions of TitriSoft 3.15.

8 Maintenance and Care of the Titrator TitroLine® 7800

 The preservation of the proper functioning of the TitroLine® 7800 requires testing and maintenance work to be performed on a regular basis.

Regular inspections are essential prerequisites for the correctness of the volume and the proper functioning. The accuracy of the volume is determined by all chemicals-carrying components (piston, cylinder, valve, titration tip and hoses). These parts are subject to wear and tear, i.e. they are or wearing parts, respectively. The piston and cylinder are subject to particular strain, hence they require special attention

Heavy strain:

Use of e.g. concentrated solutions, reagents and chemicals ($> 0.5 \text{ mol/L}$); chemicals attacking glass, such as fluorides, phosphates, alkali solutions; solutions with a tendency to crystallising out; Fe (III) chloride solutions; oxidising and corroding solutions such as iodine, potassium permanganate, Cer (III), Karl-Fischer titration agent, HCl; solutions with a viscosity of $> 5 \text{ mm}^2/\text{s}$; frequent, or even daily use.

Normal strain:

Use of solutions, reagents and chemicals (up to 0.5 mol/l) which do not attack glass, crystalize out or corrode.

Interrupted use:

If the dosing system is not in use for more than two weeks, we recommend emptying and cleaning the dosing unit [6]. This applies in particular under the operating conditions referred to in the „Heavy strain” section. If this recommendation is not adhered to, the piston of the valve may become leaking, this may result in damage to the piston burette.

 If the liquid is left within the system, you will also have to reckon with corrosion and an alteration of the solutions used over time, which includes e.g. crystallisation. Considering that as of the state of the art there are no plastic hoses available for the use in titration equipment which would be perfectly free of diffusion phenomena, particular attention is to be paid to the range of the hose lines.

Wir empfehlen folgende Prüf- und Wartungsarbeiten	Heavy strain	Normal strain
Simple cleaning: ☐ Wiping off splashed chemicals from the outer surface [1]	Whenever required in operation	Whenever required in operation
Sight check: ☐ Check for leakage in the area of the dosing system. [2] ☐ Is the piston tight? [3] ☐ Is the valve tight? [4] ☐ Titration to clear? [5]	Weekly, when putting back into operation	Monthly, when putting back into operation
Basic cleaning of the dosing system: ☐ All parts of the dosing system to be cleaned separately. [6]	Every three months	Whenever necessary
Technical inspection: ☐ Check for air bubbles in the dosing system. [7] ☐ Visual inspection ☐ Check of the electrical connections. [8]	Semi-annually, when putting back into operation	Semi-annually, when putting back into operation
Verification of the volume according to ISO 8655: ☐ Perform basic cleaning ☐ Inspection according to ISO 8655 Part 6 or Part 7. [9]	Semi-annually	Annually

 Depending on the respective application, there may be different specifications for the entirety of the inspection and maintenance work to be performed. The individual intervals may be extended if no complaints occur, but they will have to be shortened again as soon as any problem has arisen.

The inspection of the metrological reliability including maintenance work is offered as a service by SI Analytics GmbH (including a manufacturer's certificate, if so ordered). For this purpose, the titration device is to be sent in to SI Analytics GmbH.

Detailed description of the inspection and maintenance work

- [1] Wipe off using a soft cloth (and some water with a normal household detergent).
- [2] Leaking connections can be identified by moisture or crystals at the threaded connections of the hoses, at the sealing lips of the piston inside the dosing cylinder or at the valve.
- [3] If any liquid becomes visible below the first sealing lip, it has to be checked at short timely intervals whether any liquid will build up under the second sealing lip, too. In this case both the piston and the glass cylinder have to be replaced immediately. It is easily possible that in operation small liquid droplets build up under the first sealing lip, but they may also disappear again. This phenomenon alone is no reason for replacement.
- [4] The valve has to be removed from its housing for inspection. In this process, the hoses remain connected to the valve. Please check for moisture underneath the valve. When reinserting the valve, please make sure that the small cam at the rotating axis is fitted into the corresponding groove again.
- [5] The titration tip must be free of sedimentation or crystals which might obstruct the dosing process or falsify the results.
- [6] Remove the cylinder, take the valve out of the valve housing, unscrew the hoses and then rinse all parts carefully with distilled water. For the assembly of the cylinder, hoses and other parts of the interchangeable unit, please refer to the operating instructions.
- [7] Dose one burette volume, then refill. Air bubbles will gather at the tip of the cylinder and in the titration hose where they can be detected easily. If bubbles become visible, please re-tighten all connections finger tight, and then repeat dosing. If air bubbles still remain within the system, [6] please check the valve and replace the hose connections. The air bubbles may also occur at the interface between the sealing lip of the piston and the cylinder. If a reduction of the filling speed will not do, the dosing unit has to be replaced.
- [8] Check the electrical plug contacts for corrosion and mechanical damage. Defective parts have to be repaired or replaced by new parts.
- [9] Please refer to the application „Burette inspection according to ISO 8655 Part 6“.

9 Guarantee

We provide guarantee for the device described for two years from the date of purchase. This guarantee covers manufacturing faults being discovered within the mentioned period of two years. Claim under guarantee covers only the restoration of functionality, not any further claim for damages or financial loss.

Improper handling/use or illegitimate opening of the device results in loss of the guarantee rights. The guarantee does not cover wear parts, as lobes, cylinders, valves and pipes including the thread connections and the titration tips. The breach of glass parts is also excluded. To ascertain the guarantee liability, please return the instrument and proof of purchase together with the date of purchase freight paid or prepaid.

10 Storage and transportation

If the TitroLine® 7800 or the interchangeable units have to be stored over some time, or to be dislocated, the use of the original packing will be the best protection of the devices.

However, in many cases this packing will not be available anymore, so that one will have to compose an equivalent packaging system. Sealing the lower section in a foil is hereby recommended. The devices should be stored in a room with a temperature between +10 and +40°C, and the (relative) humidity of the air should not exceed 70 %.



If the interchangeable have to be stored over some time, or to be dislocated, the fluids inside the system, especially aggressive solution have to be removed.

11 Recycling and Disposal

The TitroLine® 7800 and his packaging are manufactured as far as possible from materials which can be disposed of environmental-friendly and recycled in a technically appropriate manner.



Please note: The main printed board carries a lithium battery. Batteries should not to be disposed of with the normal domestic waste. They will be taken back and recycled or disposed of properly by the manufacturer at no cost.

If you have any question regarding disposal, please contact SI Analytics.

12 Index

- Analytical balance 136
- Attenuation setting 180
- Automatic titration 142
- Balance data editor 219
- Calculation formula 166, 193
- Calibration 144
- Calibration settings 203
- Connection of analytical balances 218
- Connection of Autosampler 220
- Connection of ID electrodes 136
- Connection of IDS® electrodes 136
- Connection of printers 220
- Daisy Chain Concept 216
- Date and Time 211
- Dead-stop titration 184
- Determination of enzyme activity 186
- Device address 209
- Device information 213
- Display 138
- Disposal 223
- Documentation 190
- Dosage 153
- Dosing accuracy 118
- Dosing operation 153, 155
- Dosing parameter 188
- Dosing speed 188
- Drift 177, 198
- Dynamic control 179
- Dynamic titration 162
- End-point titration 163, 184
- Exchangeable head (WA) 128
- External PC keyboard 139
- Formula selection 166, 172
- Formula unit 171
- Formulae for the Preparation of Solutions 172
- Front keyboard 138
- Global memories 174
- Guarantee 223
- Initial Filling 132
- Initial waiting time 179
- Interchangeable unit 118, 149, 205, 223
- Interrupted use 222
- KF standard methods 191
- KF titration 150, 191, 193
- KF titration parameters 194
- Language 124
- Linear titration 162, 181
- Magnetic stirrer 123
- Main menu 142
- Maintenance and Care 222
- Manual controller 136, 139
- Manual titration 148
- Measured value 177
- Measurement range 116
- Measuring method 199
- Menu structure 140
- Method parameters 157, 191
- New method 157
- Password 212
- pH stat titration 163
- Polarization voltage 184, 196
- Preparing solution 156
- Pretitration 182
- Printer 136, 212, 220
- PTFE piston 134
- Recycling 223
- Replacing the glass cylinder 134
- RESET 212
- Rinsing 132
- Rod foot plate 123
- RS232 Settings 209
- Safety information 120
- Sample identification 189
- Sample weight and volume (sample quantity) 170
- Software Update 214
- Specifications 116
- Statistics 173
- Storage 223
- System settings 203
- System Tone 213
- Technical specifications 115
- Titration end 182
- Titration mode 161
- Titration parameter 175, 185
- Titrationstand TM 235 KF 119
- TitriSoft 221
- Transportation 223
- Unpacking and first operation 121
- USB barcode scanners 136
- USB Hub 136
- USB stick 136
- Viscosity 116

SI Analytics

**EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
EC - DECLARATION OF CONFORMITY
CE - DÉCLARATION DE CONFORMITÉ
CEE - DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD**

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass das folgende Produkt	We declare under our sole responsibility that the following product	Nous déclarons sous notre seule responsabilité que les produit ci-dessous	Declaramos bajo nuestra única responsabilidad, que los produit listados a continuación
Titration	Titration unit	Titrateur	Titulador
TitroLine® 7800			
auf das sich diese Erklärung bezieht, übereinstimmt mit den folgenden EG Richtlinien.	to which this declaration relates are in conformity with the following EC directives.	auquel se réfère cette déclaration est conforme directives CE soul vantes.	todo lo relativo a esta declaración está en conformidad con las directivas CEE siguientes
EMV EG-Richtlinie 2004/108/EG Sicherheit EG Richtlinie 2006/ 95 RTTE EG Richtlinie 1999/5	EMC EC-Directive 2004/108/EG Safety EC-Directive 2006/ 95 RTTE EC-Directive 1999/5	CEM CE-Directive 2004/108/EG Sécurité CE-Directive 2006/ 95 RTTE CE-Directive 1999/5	CEM CEE siguientes 2004/108/EG Seguridad CEE siguientes 2006/ 95 RTTE CEE siguientes 1999/5
Angewandte harmonisierte Normen oder normative Dokumente	Applied harmonized standards or normative documents	Normes harmonisées ou documents normative appliquées	Estándares armonizados aplicados o documentos normativos
EMV EN 61326-1:2006 Sicherheit EN 61010-1 :2010 RTTE EN 300 330-2 V1.5.1	EMC EN 61326-1:2006 Safety EN 61010-1 :2010 RTTE EN 300 330-2 V1.5.1	CEM EN 61326-1:2006 Sécurité EN 61010-1 :2010 RTTE EN 300 330-2 V1.5.1	CEM EN 61326-1:2006 Seguridad EN 61010-1 :2010 RTTE EN 300 330-2 V1.5.1

Mainz den 22.09.2015


 Dr. Robert Reining
 Geschäftsführer, Managing Director

Konf. No.: Titrat 022

SI Analytics GmbH
 Hattenbergstraße 10
 55122 Mainz
 Deutschland, Germany, Allemagne

Bescheinigung des Herstellers

Wir bestätigen, dass oben genanntes Gerät gemäß DIN EN ISO 9001, Absatz 8.2.4 „Überwachung und Messung des Produkts“ geprüft wurde und dass die festgelegten Qualitätsanforderungen an das Produkt erfüllt werden.

Supplier's Certificate

We certify that the above equipment has been tested in accordance with DIN EN ISO 9001, Part 8.2.4 "Monitoring and measurement of product" and that the specified quality requirements for the product have been met.

Certificat du fournisseur

Nous certifions que le produit a été vérifié selon DIN EN ISO 9001, partie 8.2.4 "Surveillance et mesure du produit" et que les exigences spécifiées pour le produit sont respectées.

Certificado del fabricante

Certificamos que el aparato arriba mencionado ha sido controlado de acuerdo con la norma DIN EN ISO 9001, sección 8.2.4 „Seguimiento y medición del producto“ y que cumple con los requisitos de calidad fijados para el mismo.

SI Analytics
a xylem brand

SI Analytics GmbH

Hattenbergstr. 10
Tel. +49.(0)6131.66.5111
Fax. +49.(0)6131.66.5001
55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne, Alemania
E-Mail: si-analytics@xylem-inc.com
www.si-analytics.com