

Tastaturbelegung

PC- / MF-2-Tastatur	Tastatur TZ 2825	Wirkungsweise beim TitroLine <i>alpha</i>
<F1>	<START>	Start der angezeigten Methode.
<F2>	<STOP>	Abbruch der Methode.
<F3>	<EDIT PARAM.>	Waagedaten editieren.
<F4>	<FILL>	Füllen des Zylinders; Aktivierung und Deaktivierung der Übergabeparamete im Menü <<CALC>>.
<F5>	<STORE PARAM.>	Nach Drücken dieser Taste wird die Endposition der Parametrierung erreicht und es wird angezeigt: <<pruef./speichern>>. Unter diesem Menüpunkt kann entschieden werden, ob gespeichert werden soll.
<F6>	<MODE>	Anzeige des Übersichtsmenüs <MODE> zur Parametrierung einer Methode.
<F7>	<INIT>	Anzeige des Übersichtsmenüs <INIT> zur Initial - Parametrierung.
<F8>	<CAL>	Anzeigen des Menüs <CAL> zur Kalibrierung des Messkanals.
<F9>	+ / -	Vorzeichenwechsel bei mV <<Titende>> und Eingabe Blindwert, Faktoren.
<ESC>	<ESC>	Mit <ESC> gelangt man in die vorherige Ebene im Menü.
ROLL DOWN	ROLL DOWN	Innerhalb eines Menüs werden die Parameter rückwärts rollierend angezeigt (vorwärts rollieren mit <ENTER>). In den Menüpunkten: Rollieren der Parameter.
ROLL UP	ROLL UP	In den Menüpunkten: Rollieren der Parameter.
< → > < ← >	< → > < ← >	Rollieren im Übersichtsmenü zur Auswahl von Menüpunkten. In den Menüpunkten: Verschieben des Cursors zur Auswahl der Parameter. Auswahl der Standardparameter im <<STD>> Menü.

PC- / MF-2-Tastatur	Tastatur TZ 2825	Wirkungsweise beim TitroLine <i>alpha</i>
0...9, Dezimalpunkt	0...9, Dezimalpunkt	Eingabe von Methodennummern, Probennummern und Parametern.
<ENTER> oder < „J“ >	<ENTER>	Bestätigung eingegebener Parameter. In dieser Gebrauchsanleitung wird für beide Tasten stets <ENTER> zitiert.
 oder < ← >		Löschen einer eingegebenen Ziffer / eines eingegebenen Zeichens unter dem der Cursor steht.
Buchstaben	Buchstaben und ALPHA-Taste	Alphanumerische Eingaben möglich.
Alle anderen Tasten	—	Haben keine Funktion.

Kontrast-Display einstellen

Im Menü "INIT" mit den Tasten <Roll up> / < Roll down>!

Titrationparameter

Sind die vorgeschlagenen Titrationsparameter zu ändern, muss zunächst im „INIT“- Menü unter <<SYS>> das Editieren der Standardparameter eingeschaltet werden. Danach ist ein Zugriff auf alle Parameter möglich.

Die Titrationsparameter bestehen aus:

1. **Abbruchkriterien** für die Titration
Messwert, Verbrauch, Äquivalenzpunkt, Endpunkt
2. **Titrationsgeschwindigkeit**
Driftkontrolle, feste Wartezeit
3. Steuerung der **Titrationsschrittweite**
dynamisch, linear

Endpunkttitration

Titration bis zu einem eingegebenen pH- oder mV-Wert. Der Verbrauch an dieser Stelle wird ausgewertet. Steile Sprünge werden anders gerechnet als schwache Sprünge.

Richtige Kurvenanpassung → präzise Ergebnisse

	Kurven-typ	Beispiel	Risiken bei Wahl des falschen Kurventyps
1	steil	HCl gegen NaOH	Übertitration
2	mittel	Essigsäure gegen NaOH	≥ 3: Übertitration zu langsam
3	schwach	Essigsäure gegen NH ₄ OH	zu langsam
4	gepuffert	Stark carbonhaltige Gewässer	zu langsam
5	speziell	Abschalten der Automatik und Ersetzen durch eine lineare Titration	

Äquivalenzpunktfindung einer Titration

Um eine Titration direkt nach dem Äquivalenzendpunkt abbrechen zu können, muss die Empfindlichkeit angegeben werden.

Große Zahl = starker Sprung = unempfindlich

Hinweise:

1. Hohe Empfindlichkeit = zu früher Abbruch der Titration ist möglich.
2. Die Kombination mit einem weiteren Abbruchkriterium (Messwert oder Verbrauch) ist sinnvoll.

Stufe	Kurvenverlauf	Beispiel
1	sehr schwacher Sprung	Essigsäure neben Salzsäure
2	schwacher Sprung	Chlorid im Spurenbereich, Ca/Mg mit ISE
3	mittlerer Sprung	Phosphorsäure, beide Sprünge
4	normaler starker Sprung	HCl/NaOH
5	sehr starker Sprung	Redox-Titration mit sehr starkem Sprung -CSB-



Titrationsregelung

Titrationengeschwindigkeit

Feste Wartezeit Nach jedem Titrationsschritt wartet der Titrator TitroLine *alpha* eine bestimmte Zeit in Sekunden.
Eingabe in s

Driftkontrolliert Der Titrator TitroLine *alpha* wartet so lange, bis der Messwert stabil ist.

Eingabe schnell, mittel, genau

Titrationendauer:

schnell 2-3 min

mittel: 3-5 min

genau: > 5 min

schwankende Messwerte → sehr lang

Schrittweise

Linear: gleichgroße Schritte, ml sind wählbar

Dynamisch: Anpassen an die Kurvenform:

steile Kurve → kleine Schritte

flache Kurve → große Schritte

Hinweis: Die meisten Kurven werden mit Stufe 1 titriert

Dynamikstufen

Dynamikstufe	Applikation	Beispiel
1	Übliche pH-Titration mit mittleren und starken Sprüngen viele mV-Titrationen	HCl mit NaOH Chlorid mit AgNO ₃
2	Titrationen mit mittleren oder mehreren Sprüngen	HCl und Essigsäure mit NaOH oder Chlorid und Bromid mit AgNO ₃ , Cl in kleineren Mengen, iodometrische Titration
3	Titrationen mit mittleren oder mehreren Sprüngen	
4	Flache Sprünge bei pH-Titrationen (bei Sonderanwendungen)	

Karl-Fischer Regelung

Die Karl-Fischer Wasserbestimmung muss angepasst werden an:

- Verbrauch
- Geschwindigkeit der Wasserabgabe der Probe
- Verwendetes Lösemittel

Regelstufe	Applikation
1	Normaler Wassergehalt / Einkomponentensystem
2	Niedriger Wassergehalt / Einkomponentensystem
3	Normaler Wassergehalt aber verzögerte Wasserabgabe bei Ein- und Zweikomponentensysteme
4	Normaler Wassergehalt / Zweikomponentensystem
5	Niedriger Wassergehalt / Zweikomponentensystem

Regelung pH-stat-Titrationen

	pH-Konstanz	pH-Konstanz
Regelstufe	$\Delta \text{pH} < 0,1$	$\Delta \text{pH} < 0,2$
1	max. 0,05 mMol H ⁺ -Ionen/min	max. 0,1 mMol H ⁺ -Ionen/min
2	max. 0,2 mMol H ⁺ -Ionen/min	max. 0,5 mMol H ⁺ -Ionen/min
3	max. 0,5 mMol H ⁺ -Ionen/min	max. 1,2 mMol H ⁺ -Ionen/min
4	max. 1 mMol H ⁺ -Ionen/min	max. 2,5 mMol H ⁺ -Ionen/min
5	max. 2,5 mMol H ⁺ -Ionen/min	max. 5,0 mMol H ⁺ -Ionen/min

Stufe 0 dient der Bestimmung kleinster Mengen an Protonen in ungepufferten Systemen.

Bei der Stufe 0 muss die Titrierbürette mit einem 10 ml-Wechselaufsatz ausgerüstet sein, um die geforderten Volumina dosieren zu können.

Formeln

ml = ml; hierbei wird mit den ermittelten ml-Werten gerechnet
Epn = EP1 bis EP2; der jeweils gefundene Endpunkt in ml
Eqn = EQ1 und EQ2; der jeweils berechnete Äquivalenzpunkt in ml
F = Faktor 1 (multiplikativ)
F2 = Faktor 2 (multiplikativ)
C = Faktor 3 (multiplikativ)
Q = Quotient; wird bei der Berechnung automatisch mit der jeweiligen Einwaage oder Vorlage multipliziert
B = Blindwert (additiv)

Die Formeln lauten: (Beispiel für eine Endpunkt-Titration):

Formel 1: $\text{EPn} \cdot F \cdot F2 / Q$

Formel 2: $(\text{EPn} - B) \cdot F \cdot F2 / Q$

Formel 3: $(\text{EPn}+1 - \text{EPn}) \cdot F \cdot F2 / Q$

Formel 4: $(B - \text{EPn}) \cdot F \cdot F2 / Q$

Formel 5: $(Q \cdot F) / (\text{EPn} \cdot F2)$

Formel 6: $(F \cdot F2) / \text{Epn}$

Formel 7: $[(B \cdot C) - (\text{EPn} \cdot F)] \cdot F2 / Q$

Formel 8: $\text{EPn} \cdot F \cdot F2$

Anmerkung: Formel 3 ist nur wählbar, wenn die Anzahl der EP/EQs größer 1 ist.
Formel 5 ist nur bei EQ = 0 wählbar.

Einwaage: Durch die Einwaage oder Vorlage wird immer dividiert.
Der Faktor Q ist ein zusätzlicher multiplikativer Faktor.

SCHOTT

SCHOTT GLAS

Postfach 24 80
55014 Mainz
Hattenbergstraße 10
55122 Mainz

Geschäftsbereich Industrieglas
Laborgeschäft

Telefon (06131) 66 49 07
Telefax (06131) 66 40 51

Hersteller:

SCHOTT-GERÄTE GmbH

Im Langgewann 5
65719 Hofheim
Postfach 1130
65701 Hofheim