

Bedienungsanleitung



Digitaler amperometrischer
Detektor

EC3000

mit Messzelle Sputnik®

REF EC3000

CE





RECIPE Chemicals + Instruments GmbH
Dessauerstraße 3, 80992 München
Telefon: 089 / 54 70 81 - 0
Fax: 089 / 54 70 81 - 11
e-mail: info@recipe.de



EC3000

Dokumenten Version: 3.0
Datum der letzten Überarbeitung: 09.09.2013
Dateiname: EC3000_m_d_V3-0.docx

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Verwendungszweck	1
1.1.1	Garantie	1
1.2	Elektrolysereaktion	2
1.3	Strom-Spannungs-Kurven	4
1.4	Halbwellenpotentiale	5
1.5	Die elektrochemische Messzelle	6
2	BESCHREIBUNG DER BEDIENELEMENTE UND ANSCHLÜSSE	7
2.1	Vorderseite des EC3000	7
2.2	Rückseite des EC3000	7
3	INSTALLATION	8
3.1	Elektrochemischer Detektor EC3000	8
3.1.1	Auspacken des Gerätes	8
3.1.2	Aufstellen des Geräts	8
3.1.3	Netzanschluß	9
3.2	Elektrochemische Messzelle EC4000, Modell Sputnik®	10
3.2.1	Montage der Zelle	10
3.2.2	Montage von Verschraubungen und Kapillaren	10
3.2.3	Befüllen der Referenzelektrode	10
3.2.4	Entlüftung der Messzelle	10
3.2.5	Elektrische Anschlüsse der Messzelle	11
3.3	Signalanschlüsse	12
3.3.1	Anschluss an ein HPLC-System mit Integrator	12
3.3.2	Anschluss an ein HPLC-System mit PC-Schnittstelle	13
4	INBETRIEBNAHME	14
4.1	Einschalten	14
4.2	Bedienfeld	14
4.2.1	Allgemeines	14
4.2.2	Start-Display	14
4.2.3	Sprachauswahl und Betriebsart	15
4.2.4	Auswahl von Messmodus und Zelltyp	15
4.2.5	Menüeinstellungen für DC-Amperometrie	16
4.2.6	Menüeinstellungen für Zellreinigung	17
4.2.7	Anzeige der aktuellen Messwerte	18
5	WARTUNG	19
5.1	Passivierung des HPLC-Systems	19
5.1.1	Durchführung der Passivierung	19
5.1.1.1	Handinjektionsventil	19
5.1.1.2	Autosampler	19

5.2	Wartung der elektrochemischen Messzelle EC4000	20
5.2.1	Demontage der Messzelle	20
5.2.2	Reinigung und Aktivierung der Arbeitselektrode	21
5.2.3	Wartung der Referenzelektrode	21
5.2.4	Reinigung und Passivierung der Hilfelektrode	21
5.2.5	Montage der Messzelle	21
6	FEHLERSUCHE	23
7	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	25
7.1	Technische Daten EC3000	25
7.2	Technische Daten EC4000, Modell Sputnik [®]	26
8	BESTELLINFORMATIONEN	27
8.1	Digitaler Amperometrischer Detektor, Modell EC3000	27
8.2	Universalzelle für amperometrische Detektoren, Modell Sputnik [®]	28
9	ANHANG: EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	29

1 Einleitung

1.1 Verwendungszweck

Der elektrochemische Detektor EC3000 ist für den Einsatz in analytischen HPLC-Systemen bestimmt.

Bitte beachten Sie, dass das Gerät nur innerhalb seiner technischen Spezifikationen (siehe Kapitel 7) betrieben werden darf.

Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die sich aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung bzw. unsachgemäßer Anwendung dieser Geräte ergeben, ist RECIPE nicht haftbar zu machen.

1.1.1 Garantie

Die Standard-Garantieleistung für das Gerät erfolgt gemäß den zugehörigen Auftragsbedingungen. Garantie wird 2 Jahre ab Rechnungsdatum auf Material und Arbeitsleistung ab Werk gewährt. Bitte beachten Sie, dass auf Verschleißteile keine Garantie gewährt werden kann.

Die Garantieleistung entfällt bei Schäden, die auf unsachgemäßen Eingriff, Bedienung und Anwendungseinsatz, sowie auf Verwendung fremder Ersatzteile zurückzuführen sind. Die Garantieleistung entfällt außerdem, wenn Verpackung und Versand des Gerätes unsachgemäß erfolgen, und wenn aggressive oder gefährliche Lösungsmittelreste nicht entfernt wurden.

1. Theorie der elektrochemischen Detektion

1.2 Elektrolysereaktion

Die elektrochemische Detektion unterscheidet sich von anderen Methoden dadurch, dass bei ihr die Proben in der Messzelle chemisch verändert (oxidiert oder reduziert) werden. Nachdem die Substanzprobe in der Säule getrennt worden ist, wird sie an der Arbeitselektrode (an welcher die elektrochemischen Reaktionen stattfinden) in der Analysenzelle vorbeigeleitet. Dabei wird das Potential der Arbeitselektrode gegenüber dem Elektrolyten (dieses wird mit einer Referenzelektrode gemessen) konstant gehalten.

Der elektrochemische Detektor (ECD) hält dabei eine konstante Spannung zwischen der Arbeits- und Referenzelektrode aufrecht.

Jede chemische Reaktion benötigt eine gewisse Mindestenergie (Aktivierungsenergie), um ablaufen zu können (siehe Abb. 1). Diese Energie wird durch das Potential des ECD geliefert.

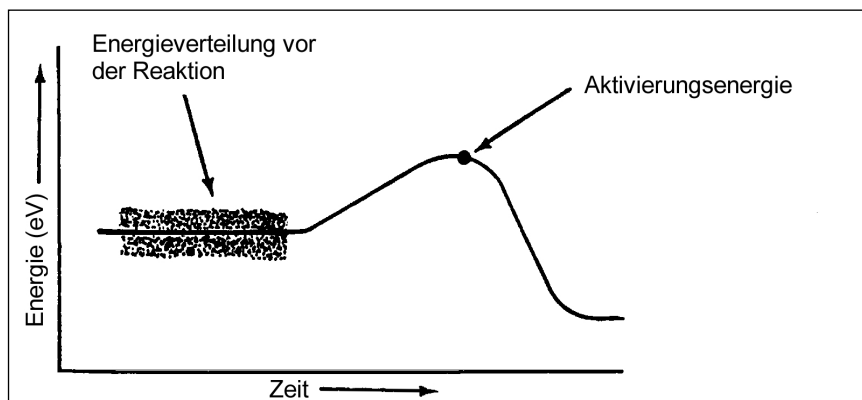


Abb. 1: Kinetisches Energieprofil einer chemischen Reaktion

Ist das Potential der Arbeitselektrode positiv (gegenüber dem Elektrolyten), so gibt das Molekül ein oder mehrere Elektronen ab (Oxidation). Ist das Potential negativ, so wird das Molekül reduziert (d.h. die Elektrode führt dem Molekül ein oder mehrere Elektronen zu).

Alle Probenmoleküle enthalten Wärmeenergie (innere Energie). Die Energieverteilung in einer Probenlösung bildet typischerweise eine Glockenkurve, d.h. einige Moleküle verfügen über eine höhere innere Energie als andere. Daher muss einigen Molekülen mehr Energie als anderen über die Elektrode zugeführt werden, um die erforderliche Aktivierungsenergie zu erreichen und damit die Reaktion in Gang zu setzen (siehe Abb. 2).

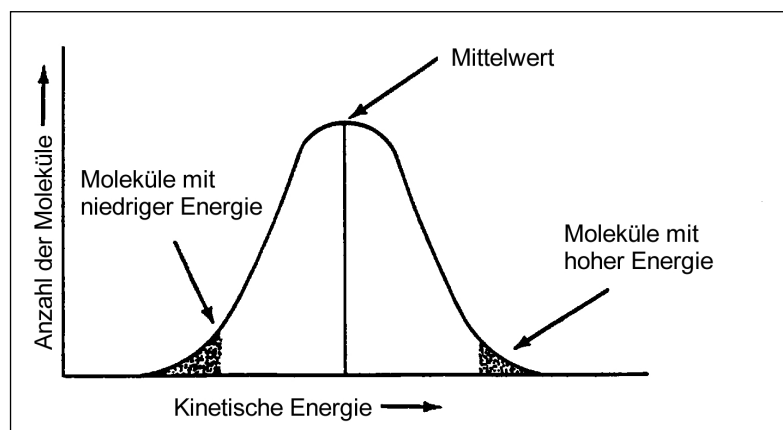


Abb. 2: Molekulare Energieverteilung in einer Probe

Die folgende Gleichung bringt das Energieverhältnis im elektrochemischen System zum Ausdruck:

$$\text{Spannung} = \frac{\text{Gesamtenergie}}{\text{Ladung}} \quad \text{oder} \quad \text{Gesamtenergie} = \text{Ladung} * \text{Spannung}$$

Wobei die Spannung in Volt (V) ausgedrückt wird und die Ladung der Faraday'schen Konstanten ($9,65 \cdot 10^4 \text{ C/mol}$) entspricht.

Der dabei produzierte Strom ist proportional zur Analytenkonzentration, welche in der Messzelle momentan vorherrscht. Die folgende Gleichung veranschaulicht das Verhältnis zwischen Strom und Konzentration:

$$i = N * F * K * D^{2/3} * C$$

- i = der durch die Redoxreaktion erzeugte Strom
- N = die Anzahl der Elektronen, die an der Reaktion beteiligt sind (1-8; organische Substanzen haben typischerweise 2)
- F = Farady'sche Konstante
- K = Widerstandskapazität (Zellkonstante)
- D = Diffusionskoeffizient des Analyten
- C = Momentane Konzentration des Analyten in der Messezelle

Eine elektrochemische Reaktion vollzieht sich in drei Stufen (siehe Abb. 3):

- 1. Stofftransport Diffusion:** Die Komponente diffundiert von der Lösung in der Zelle zur Elektrodenoberfläche.
- 2. Elektrolyse:** An der Elektrodenoberfläche werden entweder Elektroden entfernt (Oxidation) oder zugeführt (Reduktion).
- 3. Rediffusion:** Die elektrolysierte Komponente strömt zurück in die Lösung

Der langsamste dieser Schritte kontrolliert die Geschwindigkeit mit der die Reaktion abläuft.

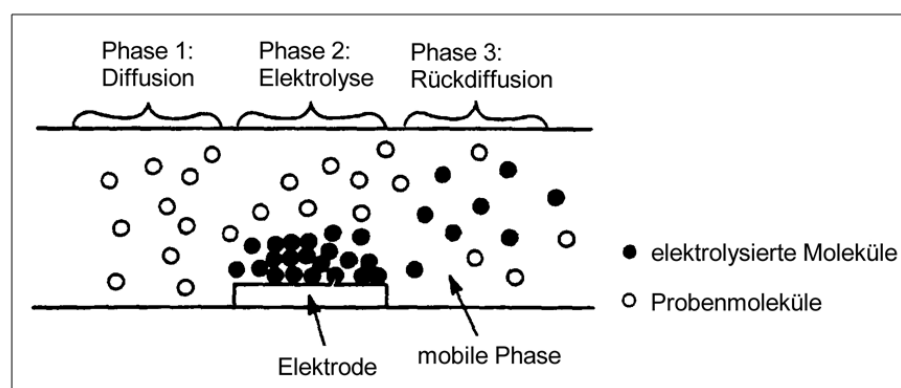


Abb. 3: Teilreaktion einer elektrochemischen Reaktion

1.3 Strom-Spannungs-Kurven

Der Stromfluss durch die Probe in der Messzelle ändert sich mit dem Potential der Arbeitselektrode. Er ist davon abhängig, wie leicht eine Probe bei unterschiedlichen Potentialen oxidiert bzw. reduziert wird. Wird die Probe oxidiert, fließt ein positiver Strom (d.h. es fließen Elektronen aus der Probe in die Arbeitselektrode ab), erfolgt eine Reduktion, so ist der Strom negativ. Das Verhältnis zwischen dem angelegten Potential und dem daraus resultierenden Stromfluss wird in einer Strom-Spannungs-Kurve dargestellt, die auch als „hydrodynamisches Voltammogramm“ bezeichnet wird.

Der (Elektrolyse-)Strom ist direkt proportional zur Geschwindigkeit der Elektrodenreaktion. Trägt man den Strom gegen das Potential auf, so beschreibt diese Kurve den Verlauf der Reaktionsgeschwindigkeit der Oxidations- oder Reduktionsreaktion (siehe Abb. 4) An dieser Stelle sei angemerkt, dass die geraden Kapitele der Strom-Spannungs-Kurven eine Neigung zur X-Achse (Potential-Achse) besitzen. Dies ist auf Elektrolysereaktionen (Transportprozesse) von Störsubstanzen (z.B. Verunreinigungen) bzw. Autoprotolyse der Mobilen Phase zurückzuführen.

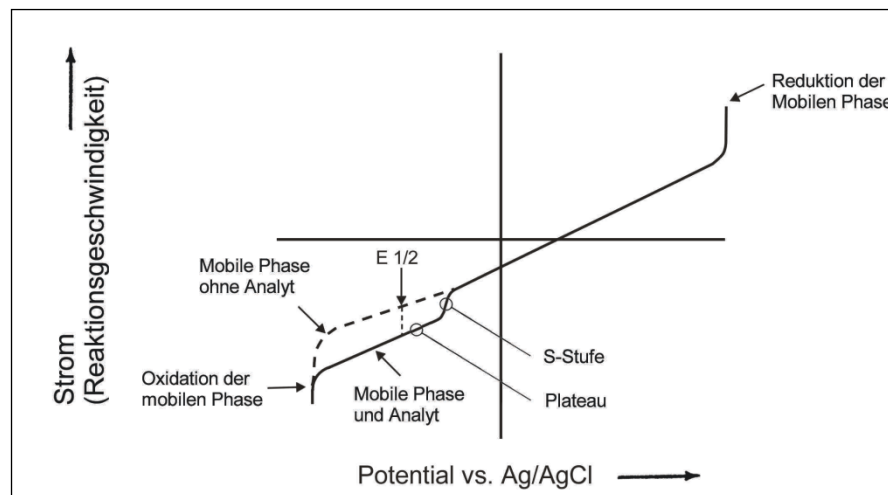


Abb. 4: Strom-Spannungs-Kurve

Die s-förmigen Teile der Kurve stellen Bereich dar, in welchen das angelegte Potential die Reaktionsgeschwindigkeit besonders stark beeinflusst. In diesen Bereichen ist der elektronische Transfer (Oxidation oder Reduktion) die am langsamste ablaufende Teilreaktion an der Elektrode (vgl. Abb. 3). Der S-förmige Kurvenverlauf ist darauf zurückzuführen, dass die innere Energie der Probenmoleküle in Form einer Gauß'schen Glockenkurve (vgl. Abb. 2) statistisch verteilt ist, d.h. die S-förmige Kurve stellt das Integral über die Verteilung der inneren Energie dar. Im oberen Teil der S-Kurve in Abb. 4 reagieren nur relativ wenige Probenmoleküle, da nur wenige von ihnen eine Menge an innerer Energie besitzen, die zusammen mit dem angelegten Potential ausreicht, um die Aktivierungsenergie für die Elektrolysereaktion zu überschreiten. Mit einer (betragsmäßigen) Steigerung des Potentials überschreiten immer mehr Moleküle die Aktivierungsenergie und können an der Redoxreaktion teilnehmen. Wird das Potential soweit gesteigert, dass praktisch alle Probenmoleküle die notwendige Aktivierungsenergie erhalten, so flacht die Kurve ab (unterer Teil der S-Kurve in Abb. 4).

Im sog. Plateau der Kurve (dieses verläuft nicht parallel zur Potential-Achse) sind die Transportvorgänge (Diffusion und Konvektion) die langsamsten Teilreaktionen der Elektrolyse. Da hier durch das angelegte Potential eine ausreichende Energiemenge zur Verfügung steht, verläuft die Redox-Teilreaktion praktisch ungehemmt: Das angelegte Potential beeinflusst die Redox-Teilreaktion nicht. Da die Strom-Spannungs-Kurve in diesem Teil relativ flach verläuft, liegt hier der Potentialbereich mit dem besten Signal-Rausch Verhältnis. Um die optimale Selektivität zu wahren wird ein Arbeiten knapp oberhalb (betragsmäßig!) der S-Kurve empfohlen.

An den Enden der Kurven ist ein exponentielles ansteigen des Stromes festzustellen, da hier die Mobile Phase selbst einer Elektrolyse unterzogen wird.

Mit zunehmender Alterung der Arbeitselektrode wird die Strom-Spannungs-Kurve flacher. Aufgrund von Oberflächenveränderungen an der Elektrode werden insbesondere die Transportvorgänge gehemmt, was zu einem Anstieg des Widerstandes führt. Da zusätzliche Energie aufgewendet werden muss um diesen Widerstand zu überwinden, steigt auch das für eine Elektrolyse notwendige Potential an. Die Messempfindlichkeit nimmt ab.

Eine Alterung der Referenzelektrode verursacht eine erhöhte Diffusion der Cl^- - Ionen durch das Diaphragma. Dies treibt das Potential in die Höhe, d.h. die Strom-Spannungs-Kurve wird steiler. Um dies auszugleichen muss das eingestellte Potential verringert werden.

1.4 Halbwellenpotentiale

Unter dem Halbwellenpotential ($E_{1/2}$) versteht man das Potential, bei welchem die Hälfte aller Probenmoleküle einer Substanz auf einem Energieniveau oberhalb der Aktivierungsenergie für die Elektrolyse liegen. Unter „Welle“ versteht man dabei die S-förmige Stufe in der Strom-Spannungs-Kurve (vgl. Abb. 4), welche dem Integral über die Energieverteilung entspricht.

Während die Höhe der Welle von der Stoffmengenkonzentration abhängig ist, ist das Halbwellenpotential von den elektrochemischen Eigenschaften des Stoffes abhängig. Dies kann dazu verwendet werden, um entweder Stoffe zu identifizieren oder die Detektion von störenden Substanzen zu unterdrücken. Analysieren Sie beispielsweise zwei Substanzen mit unterschiedlichen Halbwellenpotentialen (der Unterschied sollte mindestens 150-250mV betragen), so können Sie das angewandte Potential so einstellen, dass nur diejenige Substanz mit dem niedrigeren Halbwellenpotential elektrochemisch reagiert. Die andere Verbindung passiert dann die Messzelle ohne detektiert zu werden.

Im Allgemeinen sollte das niedrigstmögliche Potential für eine Analyse gewählt werden. Auf diese Weise können störende Peaks aus dem Chromatogramm eliminiert werden. Dadurch wird eine hohe Selektivität erreicht.

1.5 Die elektrochemische Messzelle

Die elektrochemische Messzelle wird in einem speziellen Zellgehäuse fixiert (siehe Abb. 5) und besteht aus drei Elektroden: Arbeitselektrode, Referenzelektrode und Hilfelektrode (siehe Abb. 6).

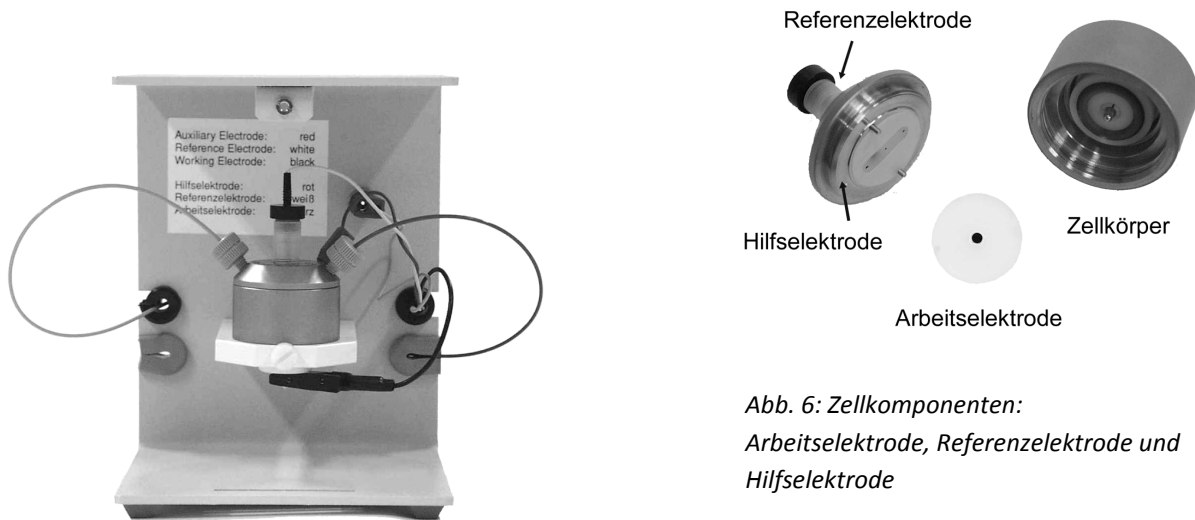


Abb. 6: Zellkomponenten:
Arbeitselektrode, Referenzelektrode und
Hilfelektrode

Abb. 5: Elektrochemische Messzelle EC4000,
Modell Sputnik®

Der Detektor hält die Potentialdifferenz zwischen Arbeits- und Referenzelektrode konstant. Diese Differenz entspricht dem Wert des gewählten Potentials (siehe Kapitel 4.2.5).

Während die Probensubstanz die Messzelle durchströmt wird diese durch das angelegte Potential elektrolysiert. Diese Elektronenübertragung erzeugt einen Strom durch die Arbeitselektrode, der vom Detektor gemessen wird. Dieser wandelt den gemessenen Strom in eine Spannung um, die über einen einstellbaren Messverstärker und ein Dämpfungsglied, welches der Rauschunterdrückung dient, an den Ausgang für die Auswerteeinheit geleitet wird (siehe Abb. 7).

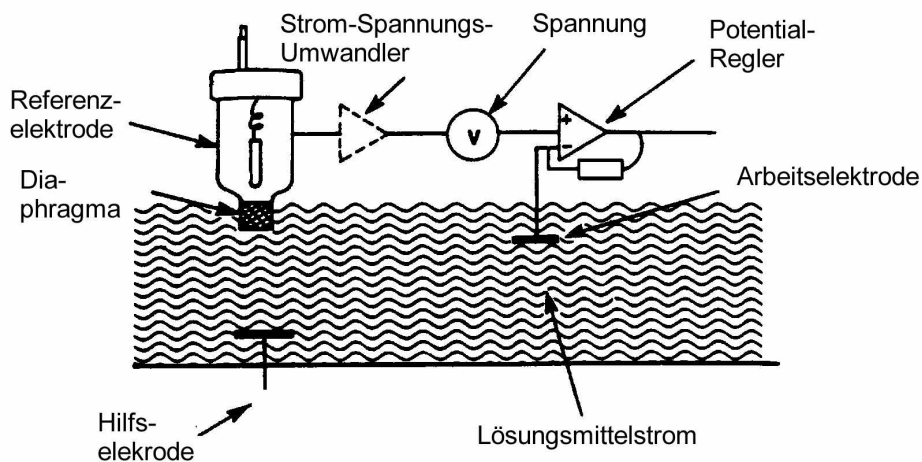


Abb. 7: Funktionsweise der elektrochemischen Messzelle

2 Beschreibung der Bedienelemente und Anschlüsse

2.1 Vorderseite des EC3000

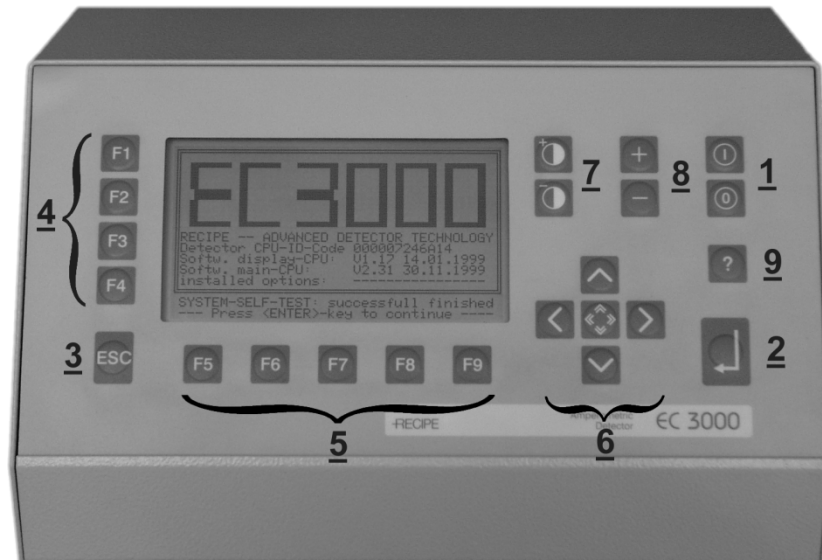


Abb. 8: Frontkonsole des EC3000

1: Ein [I] / Aus [0] Taste, 2: [Eingabe] Taste, 3: [Esc] Taste, 4: Funktionstasten [F1] - [F4], 5: Funktionstasten [F5] - [F9], 6: Cursor-Tasten [Cursor links, rechts, auf, ab, mitte], 7: Display Kontrast-Tasten [+] / [-], 8: Umschalt-Tasten [+] / [-], 9: Info Taste [?]

2.2 Rückseite des EC3000

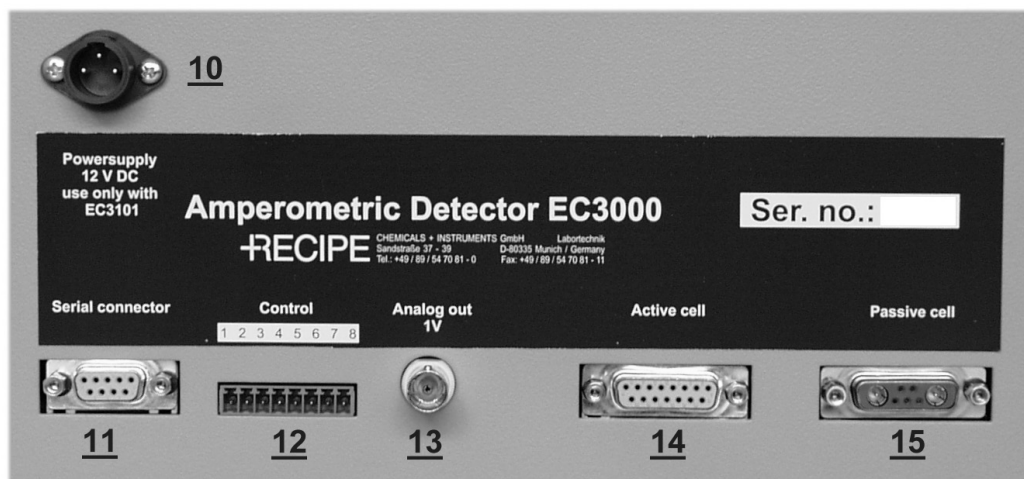


Abb. 9: Anschlusskonsole des EC3000

10: „Power-Supply“-Buchse (Netzstecker), 11: „Serial connector“-Buchse, 12: „Control“-Buchse, 13: „Analog out“ BNC-Buchse, 14: „Active cell“ Buchse, 15: „Passive cell“-Buchse

3 Installation

3.1 Elektrochemischer Detektor EC3000

3.1.1 Auspacken des Gerätes

- Nehmen Sie den EC3000 und die Zubehörteile aus der Transportkiste und
- überprüfen Sie den Detektor und die Messzelle auf eventuelle Transportschäden. Fassen Sie Beschädigungen erkennen, so benachrichtigen Sie uns bitte umgehend!
- Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit (siehe Kapitel 8.1).

3.1.2 Aufstellen des Geräts

Beachten Sie beim Aufstellen des Entgaser bitte folgende Hinweise:

- Das Geräte sollte keinen starken Temperaturschwankungen (z.B. durch Zugluft) und
- keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein.
- Wählen Sie einen gut belüfteten Aufstellungsort, an dem keine aggressiven Gase vorhanden sind,
- an dem kein starkes elektrisches oder magnetisches Feld wirksam ist und
- an dem keine starken Vibrationen oder Erschütterungen auftreten.

Bitte beachten: Der Detektor, und insbesondere die elektrochemische Messzelle dürfen keiner direkten Sonneneinstrahlung oder Zugluft ausgesetzt werden. Andernfalls verschlechtert sich die Basislinienstabilität und gefährdet damit die Reproduzierbarkeit der analytischen Ergebnisse.

Standardisierte Bedingungen werden durch die Thermostatisierung der Messzelle erreicht. Wir empfehlen hierzu die Verwendung des HPLC-Thermostaten HT3000 von RECIPE.

Auf dem Gehäuse des EC3000 können andere HPLC-Bausteine gestapelt werden.

Bitte beachten: Das Gehäuse des EC3000 ist so ausgelegt, dass weitere HPLC-Geräte gestapelt werden können. Beachten Sie hierbei aber, dass insbesondere die Messzelle vibrationsempfindlich ist.

3.1.3 Netzanschluß

- Das Gerät wird mit dem mitgelieferten Netzteil (Best.Nr EC3101, siehe Abb. 10) über die „power supply“ Buchse (10) an das Stromnetz angeschlossen.
- Das Netzteil EC3101 ist für 100-240V Wechselspannung mit einer Netzfrequenz von 47-63Hz ausgelegt.
- Der Stecker des Netzteils kann bei Bedarf vom Transformatorsockel abgesteckt und ausgetauscht werden (siehe Abb. 10).



Abb. 10: Netzteil EC3101

3.2 Elektrochemische Messzelle EC4000, Modell Sputnik®

3.2.1 Montage der Zelle

Die mechanischen Bauteile des Sputnik® sind bei Lieferung bereits montiert (siehe Abb. 11). Die Demontage und das Zusammenbauen der Zelle für Wartungszwecke ist in Kapitel 5.2 beschrieben.

3.2.2 Montage von Verschraubungen und Kapillaren

Die Zelle wird über PEEK-Kapillaren (Eingangskapillare I.D. = 0.25 mm, Auslasskapillare I.D. = 0.50 mm) und PEEK-Verschraubungen (engl.: „Fittings“) angeschlossen. Um Totvolumen (Rauschen) zu vermeiden müssen die Kapillaren sorgfältig montiert werden. Schneiden Sie hierzu die Kapillaren rechtwinklig ab und schieben Sie die Kapillarenden in die Fittings. Verschrauben Sie dann die Fittings in den Ein- und Auslassbohrungen („IN“ und „OUT“) des Zellkopfs.

3.2.3 Befüllen der Referenzelektrode

Schrauben Sie den Deckel des Gehäuses der Referenzelektrode ab. Füllen Sie die KCl-Lösung (Best.-Nr.: EC2900) bis zur Markierung (=Einkerbung, siehe gestrichelte Linie in Abb. 12) ein. Achten Sie darauf, dass keine Luftblasen auf dem Diaphragma verbleiben. Schrauben Sie den Deckel wieder auf das Referenzelektroden-Gehäuse.

3.2.4 Entlüftung der Messzelle

Schalten Sie die Pumpe (Mobile Phase) ein. Schrauben Sie die Referenzelektrode ein wenig heraus und warten einige Sekunden bis sich ein kleiner Flüssigkeitskranz um die Referenzelektrode gebildet hat. Drehen Sie die Elektrode schnell für einige Male eine $\frac{1}{4}$ Umdrehung hinein und heraus. Luftblasen im Spalt unter der Referenzelektrode werden dadurch heraus gespült (siehe Abb. 12). Schrauben Sie die Referenzelektrode anschließend wieder fest. Tupfen Sie die ausgetretene Flüssigkeit mit einem Zellstofftuch ab.

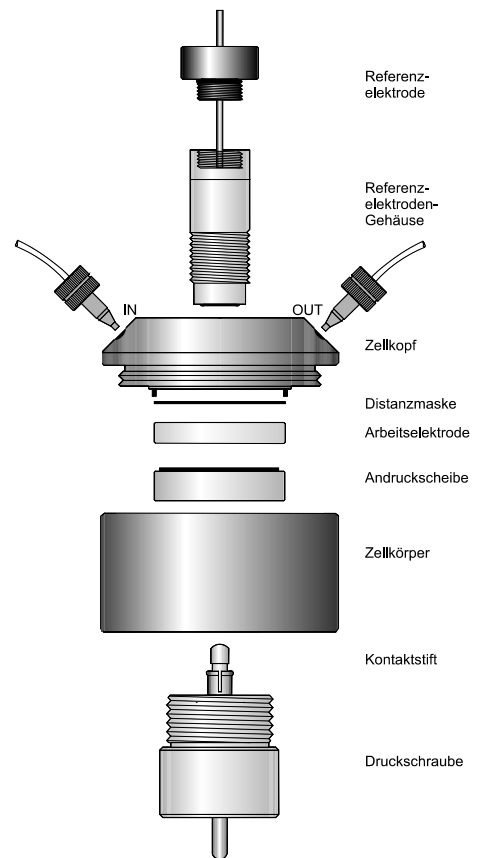


Abb. 11: Bauteile des Sputnik®

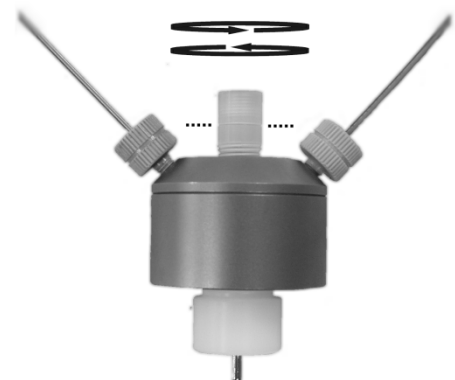


Abb. 12: Entlüftung der Messzelle

3.2.5 Elektrische Anschlüsse der Messzelle

Installieren Sie die Messzelle in der Zellhalterung des Zellgehäuses (Best.-Nr. EC4603) und fixieren Sie die Zelle mit der Fixierschraube (16). Schließen Sie die Messzelle mit dem Zellanschlusskabel an den Detektor an (siehe Abb. 13 und Abb. 14). Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Stecken Sie den Stecker für die serielle Datenschnittstelle (21) in die „passive cell“ Buchse (15) des Detektors (siehe Abb. 9).
- Stecken Sie den Abschirmungsstecker (17) (= rot, 4 mm) in die Buchse des Zellgehäuses
- Stecken Sie den Erdungsstecker (18) (= rot, 2 mm) in die Buchse des Zellkopfes.
- Stecken Sie den Referenzelektrodenstecker (19) (= schwarzer Kupplungsstecker) auf den Elektrodenstift der Referenzelektrode
- Klemmen Sie zuletzt die „Krokodilklemme“ (20) auf den Kontaktstift zur Arbeitselektrode

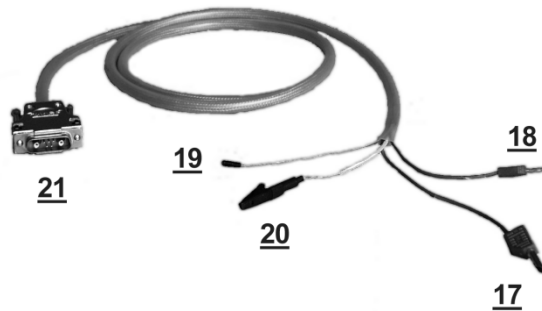


Abb. 13: Zellanschlusskabel mit Steckern

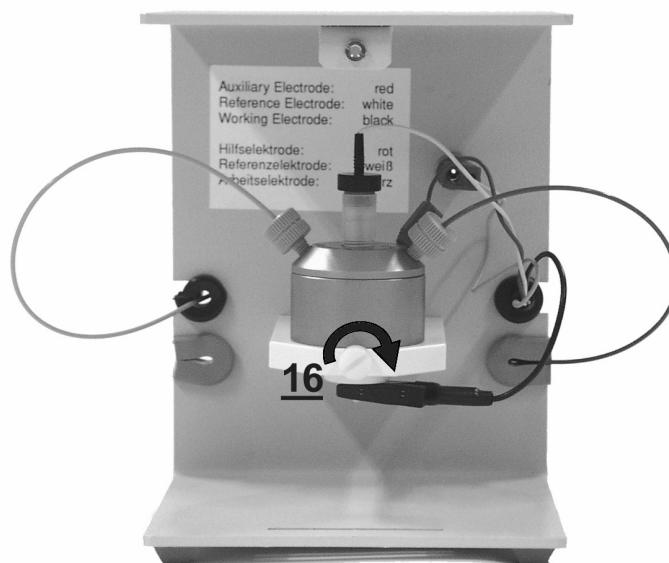


Abb. 14: Fixierung der Messzelle in der Zellhalterung des Zellgehäuses

3.3 Signalanschlüsse

RECIPE bietet für verschiedene Auswertesysteme (Integrator oder PC-Schnittstelle) entsprechende „Autozero-“ und „Analog-Output“ Kabel an.

Autozero-Kabel:

- mit Universal-Kabelschuhen (Best.-Nr. EC3103)
- mit HITACHI Stecker (Best.-Nr. EC3104)

BNC-Kabel für Analog-Ausgang:

- mit Universal-Kabelschuhen (Best.-Nr. EC1103)
- mit HITACHI Stecker (Best.-Nr. EC1104)

3.3.1 Anschluss an ein HPLC-System mit Integrator

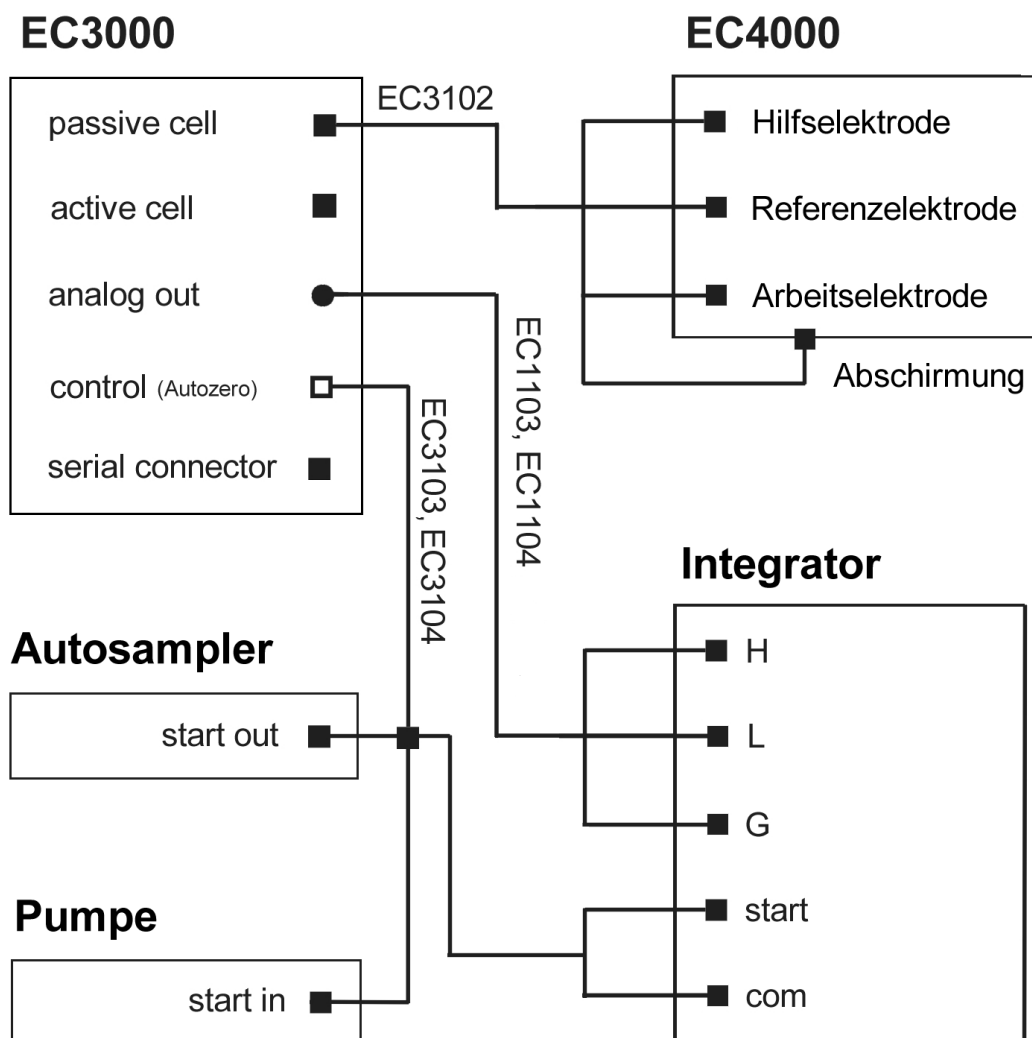


Abb. 15: Anschluss des EC3000 an ein HPLC-System mit Integrator

3.3.2 Anschluss an ein HPLC-System mit PC-Schnittstelle

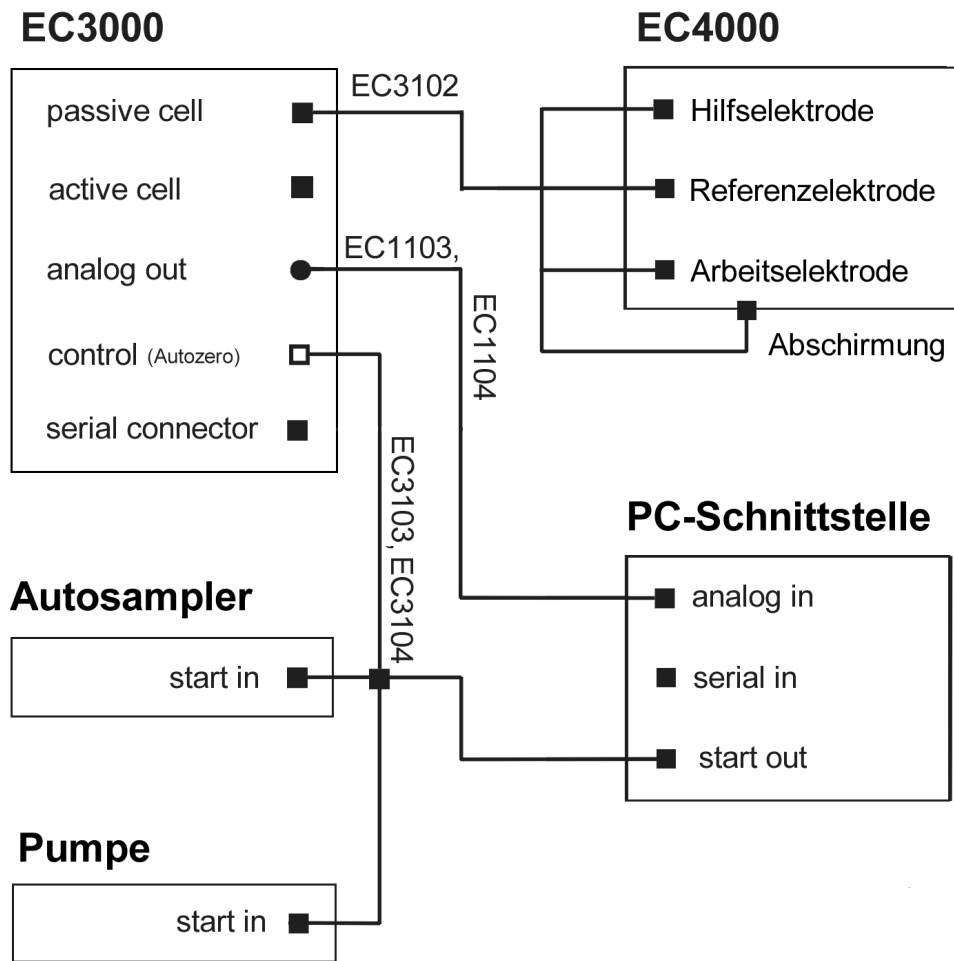


Abb. 16: Anschluss des EC3000 an ein HPLC-System mit PC-Schnittstelle

4 Inbetriebnahme

4.1 Einschalten

Sobald der Detektor über das Netzteil (Best.-Nr. EC3101) mit dem Stromnetz verbunden ist, wird das Gerät mit Strom versorgt (Stand-By-Modus).

Das Gerät wird mit den „on/off“-Tasten (1) (siehe Abb. 8) ein- und ausgeschaltet. Zum Einschalten des EC3000 drücken Sie die Taste [I], zum Ausschalten die Taste [O].

Nach dem Einschalten des Gerätes wird das Display beleuchtet und das Gerät bestätigt die Betriebsbereitschaft nach etwa 1 sec. durch drei akustische Kontrollsignale.

4.2 Bedienfeld

4.2.1 Allgemeines

Der EC3000 wird über sein Bedienfeld (siehe Abb. 8) gesteuert.

- Um zwischen den jeweiligen Menü-Kapiteln zu wechseln, blättern Sie vorwärts mit [ENTER] (2) und zurück mit [ESC] (3).
- Für die Eingabe von entsprechenden Parametern innerhalb eines Menü-Kapitels werden die Cursor-Tasten (6) verwendet. Durch das Drücken der [▲] Taste wird der vorliegende Wert um eine Stufe erhöht, durch das Drücken der [▼] Taste um eine Stufe herabgesetzt.

Um die Werteeingabe zu beschleunigen, kann die Stufenweite um den Faktor 10 bzw. 100 erhöht werden. Benutzen Sie dazu die „Cursor fast“-Funktion. Diese wird aktiviert, indem Sie die [❖] Taste zusätzlich zur [▲] Taste bzw. [▼] Taste gedrückt halten.

Bei Fehleingabe ertönt ein akustisches Signal.

4.2.2 Start-Display

Das Start-Display zeigt verschiedene Geräte-bezogene Informationen an, z.B. die Detektor-CPU-ID Code-Nr., die Software-Version und verfügbare Betriebsarten. Das Gerät führt danach einen Selbst-Test aus. Nach erfolgreichem Abschluss erscheint die Anzeige „successful finished“. Im Falle einer Fehlfunktion wird ein Fehler-Status ausgegeben, das Bedienfeld ist dann für Eingaben gesperrt.

Bitte beachten: Die Lichtstärke von LED-Displays wird im Allgemeinen durch Temperaturschwankungen beeinflusst. In der Aufwärmphase des Displays kann es daher nötig sein, den Kontrast der Anzeige zu erhöhen (Display Kontrast-Tasten (7), siehe Abb. 8).

4.2.3 Sprachauswahl und Betriebsart

Die Funktions-Tasten [F1] ... [F4] ((4), siehe Abb. 8) sind mit der Sprachauswahl belegt. In der Basisausstattung des EC3000 sind „Englisch“ und „Deutsch“ installiert.

[F1]	„Deutsch“	verfügbar
[F2]	„Englisch“	verfügbar
[F3]	„Französisch“	nicht installiert
[F4]	„Italienisch“	nicht installiert

Die Funktions-Tasten [F7] ... [F9] ((5), siehe Abb. 8) sind mit der Auswahl der Betriebsart belegt. In der Basisausstattung des EC3000 sind die Betriebsarten „RS232C“ und „Service“ nicht installiert. Bei Geräten mit Basisausstattung ist deshalb die Betriebsart „Handbetrieb via Tastatur“ fest voreingestellt.

[F7]	„Hand“	voreingestellt
[F8]	„RS232C“	nicht installiert
[F9]	„Service“	nicht installiert

4.2.4 Auswahl von Messmodus und Zelltyp

Die Funktions-Tasten [F1] ... [F4] ((4), siehe Abb. 8) sind für die Auswahl des Messmodus vorgesehen. In der Basisausstattung des EC3000 ist nur der Messmodus „Gleichstrom-Amperometrie“ verfügbar. Bei Geräten mit Basisausstattung ist deshalb dieser Messmodus voreingestellt.

[F1]	„DC-Amperometrie“	voreingestellt
[F2]	„gepulste Amperometrie“	nicht installiert
[F3]	„Zyklische Voltametrie“	nicht installiert
[F4]	„Gradienteneichlauf“	nicht installiert

Die Funktions-Tasten [F7] ... [F9] ((5), siehe Abb. 8) sind mit der Auswahl des Zelltyps belegt.

[F7]	„Test“	ist eine im Detektor integrierte Testzelle, die zur Überprüfung der Detektorelektronik dient.
[F8]	„passiv“	ist eine „konventionelle“ über die „passiv cell“ Buchse (15) an der Rückseite des Detektors angeschlossene elektrochemische Messzelle.
[F9]	„aktiv“	ist eine Messzelle mit integriertem Vorverstärker. Diese wird an der „active cell“ Buchse (14) an der Rückseite des Detektors angeschlossen.

4.2.5 Menüeinstellungen für DC-Amperometrie

Die Funktionstasten [F1] ... [F9] (Funktionstasten (4, 5), siehe Abb. 8 sind mit den Menüeinstellungen für die DC-Amperometrie belegt.

[F1]	Potential -2,00V ... +2,00V	Einstellung mit den Cursor-Tasten (6). Die Schrittweite beträgt 10mV bzw. 100mV mit der „Cursor fast“ Funktion. Mit den Tasten [+] bzw. [-] (8) kann die Polarität gewechselt werden.
[F2]	Messbereich $\pm 10\mu\text{A}$... $20\mu\text{A}$	Einstellung mit den Cursor-Tasten (6) durch die vorgegebenen Werte 10 – 20 – 50 - 100 etc. Der Messbereich wird grundsätzlich auf eine Ausgangsspannung von 1,00V an der „analog out“ Buchse (BNC-Buchse) (13) bezogen. Der Messbereich kann unabhängig vom tatsächlichen Grundstrom gewählt werden, da der Grundstrom durch die „offset“ oder „autozero“-Einstellung kompensiert wird.
[F3]	Filter 5Hz ... 0,02Hz	Einstellung mit den Cursor-Tasten (6): kein Filter – 5 – 2 – 1 – 0,5 – 0,2 – 0,1 – 0,05 – 0,02Hz
[F4]	Offset bis $\pm 50\mu\text{A}$	Kompensation des Grundstroms. Einstellung mit den Cursor-Tasten (6) in 0,02nA Schritten bzw. in 2,00nA Schritten mit der „Cursor fast“ Funktion. Mit den Tasten [+] bzw. [-] (8) kann die Polarität gewechselt werden.
[F5]	Auto-Zero „Ein“	Die Autozero Funktion wird durch Drücken der Taste [F5] freigegeben. Bei aktiviertem Autozero kann kein „Offset“ Wert (Taste [F4]) eingegeben werden Bei freigegebenem Autozero wird nach Drücken der [ENTER] Taste (2) der nächste Menüpunkt „Zellreinigung“ (siehe Kapitel 4.2.6) aufgerufen.
[F6]	Auto-Zero „Aus“	Die Autozero Funktion wird durch Drücken der Taste [F5] gesperrt. Bei gesperrtem Autozero wird der Grundstrom durch den gesetzten „Offset“ (Taste [F4]) kompensiert.
[F7]	Programm Nr.	Programm Nr. 0...99. Die Auswahl erfolgt mit den Cursor-Tasten (6) (Schrittweite 1) bzw. der „Cursor fast“ Funktion (Schrittweite 10).
[F8]	Programm speichern	Speichern der in [F1] ... [F5] eingegebenen Parameter unter der in [F7] gewählten Programm Nr. Existierende Programme werden hierbei überschrieben!
[F9]	Programm laden	Lädt das unter [F7] gewählte Programm.

Drücken Sie die [ENTER] Taste (2), um die Eingabe aller Messparameter abzuschließen und die Messung zu starten oder zum nächsten Menüpunkt zu wechseln:

[ENTER]	Auto-Zero gesperrt: Start der Messung	Die aktuellen Messwerte werden angezeigt (siehe Kapitel 4.2.7).
	Auto-Zero freigegeben: Nächster Menüpunkt	Aufruf des nächsten Menüpunkts (siehe Kapitel 4.2.6).

4.2.6 Menüeinstellungen für Zellreinigung

Die Funktion Tasten [F1] ... [F9] (Funktionstasten (4, 5) siehe Abb. 8) sind mit den Menüeinstellungen für die automatische Zellreinigung belegt.

Anmerkung: Mess- und Zellreinigungsprogramme sind beliebig kombinier-, programmier- und speicherbar (siehe Kapitel 4.2.5 und 4.2.6).

[F1]	Potential -2,00V ... +2,00V	Einstellung mit den Cursor-Tasten (6). Die Schrittweite beträgt 10mV bzw. 100mV mit der „Cursor fast“ Funktion. Mit den Tasten [+] bzw. [-] (8) kann die Polarität gewechselt werden.
[F2]	Startverzögerung 10 ... 900sec.	Startverzögerung des Zellreinigungsprogramms ab Auto-Zero. Einstellung mit den Cursor-Tasten (6). Die Schrittweite beträgt 10sec. bzw. 100sec. mit der „Cursor fast“ Funktion.
[F3]	Dauer 1 ... 100sec.	Dauer des Zellreinigungsprozesses. Einstellung der Zellreinigungsdauer mit den Cursor-Tasten (6). Die Schrittweite beträgt 1sec. bzw. 10sec. mit der „Cursor fast“ Funktion.
[F4]	Zyklus 1 ... 10	Anzahl der durchzuführenden Analysezyklen vor Beginn des Zellreinigungsprogramms. Einstellung des 1. bis 10. Zyklus mit den Cursor-Tasten (6).
[F5]	Freigabe der Zellreinigung	Die Zellreinigung wird mit den unter [F1] ... [F4] festgelegten Parametern freigegeben und durch den nächsten Auto-Zero gestartet.
[F6]	Sperren der Zellreinigung	Die Zellreinigung wird gesperrt.
[F7]	Programm Nr.	Auswahl einer Programm Nr. 0...99. Die Auswahl erfolgt mit den Cursor-Tasten (6). Die Schrittweite beträgt 1 bzw. 10 mit der „Cursor fast“ Funktion.
[F8]	Programm speichern	Speichern der in [F1] ... [F5] eingegebenen Parameter unter der in [F7] gewählten Programm Nummer. Existierende Programme werden hierbei überschrieben!
[F9]	Programm laden	Die unter [F7] gewählte Programm Nr. wird geladen.

Drücken Sie die [ENTER] Taste (2) um die Messung zu starten:

[ENTER]	Start der Messung	Die aktuellen Messwerte werden angezeigt (siehe Kapitel 4.2.7)
---------	-------------------	----------------------------------------------------------------

4.2.7 Anzeige der aktuellen Messwerte

Nach dem Start der Messung werden die aktuellen Messwerte auf dem Gerätedisplay angezeigt. Falls ein Zellreinigungsprogramm freigegeben wurde, wird dieses erst nach beendetem Auto-Zero gestartet. Der Auto-Zero wird extern oder manuell durch Drücken der [F5] Taste gestartet:

[F5]	Auto-Zero jetzt	Manueller Start des Auto-Zero. Die Auto-Zero Funktion berechnet die Grundstromkompensation. Es kann einige Sekunden dauern, bis die Displayanzeige „Grundstrom“ einen Wert um „0“ eingenommen hat.
------	-----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Alle Tasten des Bedienfelds sind nun gesperrt, mit Ausnahme von [ESC] (3), Kontrast [+] / [-] (7) und den Ein- und Ausschalttasten [I] / [O] (1) (siehe Abb. 8).

Das obere Feld des Displays zeigt die aktuellen Messergebnisse, das untere Feld des Displays zeigt die gewählten Geräteeinstellungen (siehe Abb. 17)

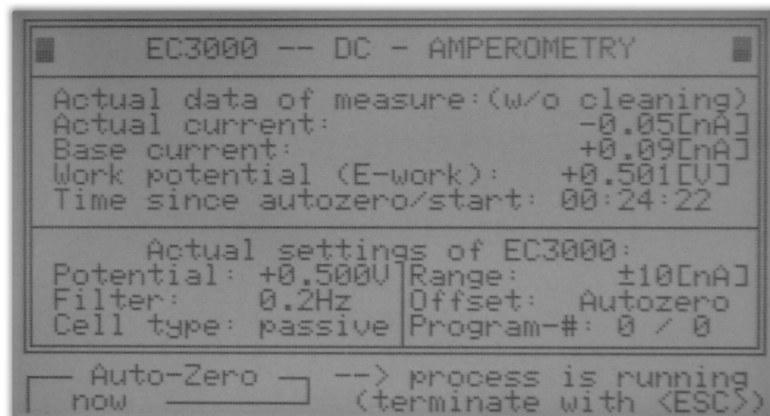


Abb. 17: Anzeige von Messwerten und Geräteeinstellungen

Durch Drücken der [ESC] Taste wird die Messung abgebrochen und das entsprechende Menü zur Einstellung der Messparameter (siehe Kapitel 4.2.5) bzw. der Zellreinigung (siehe Kapitel 4.2.6) aufgerufen:

[ESC]	Abruch der Messung	Die Messung wird abgebrochen und das entsprechende Sub-Menü aufgerufen.
-------	--------------------	-------------------------------------------------------------------------

Bitte beachten: Die beiden animierten Rechtecke in den oberen Ecken des Gerätedisplays zeigen die ordnungsgemäße Funktion der Gerätesoftware an. Das Stehenbleiben der Rechtecke zeigt eine Software-Störung an. Um die Software des Gerätes neu zu starten, trennen Sie den EC3000 vor dem erneuten Einschalten zunächst für einige Sekunden von der Stromversorgung (das Ausschalten des Gerätes genügt nicht!).

5 Wartung

5.1 Passivierung des HPLC-Systems

Allgemein sollten HPLC-Systeme vor der Inbetriebnahme passiviert werden. Dies gilt insbesondere bei Verwendung von elektrochemischen Detektoren. Andernfalls können Metallionen (z.B. Fe^{2+}) von nicht-passivierten Metallteilen abgegeben werden (z.B. Kapillaren, Pumpenköpfe, etc.) und sich in der Mobilphase lösen. Da Metallionen oxidierbar bzw. reduzierbar sind, können sie erhebliche Störungen der elektrochemischen Detektion (hoher Grundstrom, unruhige Basislinie, etc.) verursachen.

Es ist empfehlenswert, die Passivierung der HPLC-Anlage regelmäßig vorzunehmen, vor allem aber dann wenn Störungen auftreten, die nicht auf Fehlfunktionen einzelner Bestandteile der Anlage zurückgeführt werden können.

5.1.1 Durchführung der Passivierung

Wenn Sie verschiedene Applikationen auf Ihrer HPLC-Anlage anwenden, empfehlen wir Ihnen die Anlage von Zeit zu Zeit durch Passivieren zu reinigen. Ansonsten können Probleme wie Artefakt-Peaks (z.B. durch ein verschmutztes Injektionssystem) und/oder Basislinienprobleme (z.B. durch verschmutzte Detektorzelle) auftreten. Es ist wichtig, dass alle medienberührten Teile der HPLC-Anlage passiviert werden, **mit Ausnahme der analytischen Säule und der elektrochemischen Detektorzelle**. Zur Passivierung gehen Sie wie folgt vor:

- Verbinden Sie die Pumpe, die Injektionseinheit, den Säulenofen und alle Kapillaren **mit Ausnahme der Säule und der Detektorzelle**.
- Führen Sie die Auslasskapillare in einen sicheren Abfallbehälter.
- Spülen Sie das System für 15min bei einem Fluss von 1,5ml/min mit HPLC-Wasser.
- Pumpen Sie dann 10min 2-Propanol durch die Anlage
- und anschließend 15min HPLC-Wasser.
- Nun pumpen Sie 30min. halbkonzentrierte Salpetersäure (1:1 Mischung von konzentrierter Salpetersäure (65%) mit HPLC-Wasser) durch das System.
- Danach spülen Sie die Anlage mit HPLC-Wasser, bis der pH-Wert der an der Auslasskapillare austretenden Flüssigkeit neutral ist. Wechseln Sie das Wasser im Vorratsbehälter mehrmals, so dass sicher gestellt wird, dass die Salpetersäure aus der (falls installiert) Ansaugfritte gespült wird.
- Abschließend equilibrieren Sie das System 15min mit Mobiler Phase bei einer Flussrate von 1,0ml/min.

5.1.1.1 Handinjektionsventil

Das Handinjektionsventil ist zusammen mit dem übrigen HPLC-System zu passivieren. Injizieren Sie hierzu mehrfach 2-Propanol, HPLC-Wasser und halbkonzentrierte Salpetersäure. Spülen Sie zuletzt gründlich mit HPLC-Wasser um Salpetersäurereste zu entfernen.

5.1.1.2 Autosampler

Der Autosampler ist zusammen mit dem übrigen HPLC-System zu passivieren. Injizieren Sie hierzu mehrfach 2-Propanol, HPLC-Wasser und halbkonzentrierte Salpetersäure. Geben Sie hierbei das

größtmögliche Volumen vor. Spülen Sie zuletzt gründlich mit HPLC-Wasser, um Salpetersäurereste zu entfernen.

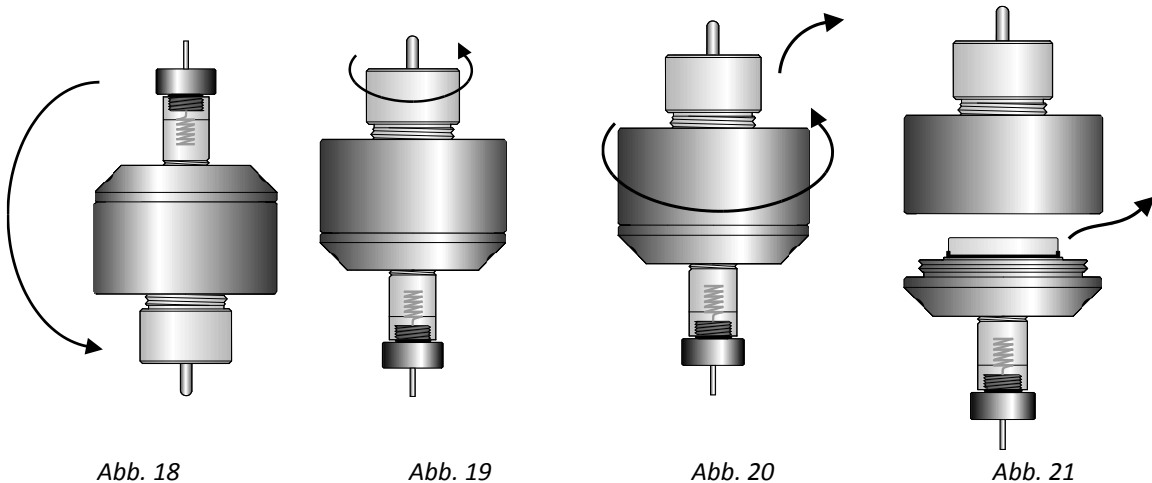
5.2 Wartung der elektrochemischen Messzelle EC4000

Zur Wartung der Messzelle können die Zellkomponenten ohne den Einsatz von Werkzeugen zerlegt und montiert werden. Dies ermöglicht eine gute Handhabbarkeit der Zelle.

5.2.1 Demontage der Messzelle

Zur Demontage der Messzelle gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie den EC3000 aus ([O] Taste (1))
- Schalten Sie die Pumpe aus bzw. in den Stand-by Modus.
- Entfernen Sie die Stecker (17 – 20) in der umgekehrten Reihenfolge wie in Kapitel 3.2.5 gezeigt.
- Entfernen Sie die Zelle aus der Zellhalterung des Zellgehäuses.
- Entfernen Sie die Kapillaren.
- Drehen Sie die Unterseite der Zelle nach oben (siehe Abb. 18).
- Lösen Sie die Druckschraube (ca. 1 Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn) mit dem beigelegten Schlüssel (siehe Abb. 19).
- Halten Sie den Zellkopf mit der einen Hand und schrauben Sie mit der anderen den Zellkörper gegen den Uhrzeigersinn ab (siehe Abb. 20).
- Entfernen Sie die Arbeitselektrode (siehe Abb. 21).



5.2.2 Reinigung und Aktivierung der Arbeitselektrode

Die Empfindlichkeit der elektrochemischen Messzelle nimmt im zeitlichen Verlauf langsam ab. Der Grad der Abnahme ist von der jeweiligen Applikation und der Anzahl der Analysen abhängig. Um die Empfindlichkeit der Messzelle wieder herzustellen, muss die Oberfläche der Arbeitselektrode von Zeit zu Zeit gereinigt und (re)aktiviert werden. Die entsprechenden Verfahren zur Reinigung und Aktivierung richten sich in erster Linie nach dem jeweiligen Material der Arbeitselektrode (Glassy Carbon, Gold, Kupfer etc.). Wenden Sie sich hierzu bitte an RECIPE.

Bitte beachten: Es können beide Seiten der Arbeitselektrode verwendet werden.

5.2.3 Wartung der Referenzelektrode

Um eine Zunahme des Rauschens und des Arbeitspotentials zu vermeiden, muss der Flüssigkeitsstand der KCl-Lösung im Referenzelektrodengehäuse regelmäßig überprüft werden.

Zur Wartung der Referenzelektrode beachten Sie bitte die Anweisungen in den Kapiteln 3.2.3 und 3.2.4.

5.2.4 Reinigung und Passivierung der Hilfselektrode

Wenden Sie sich hierzu bitte an RECIPE!

5.2.5 Montage der Messzelle

Zur Montage der Messzelle gehen Sie wie folgt vor:

- Positionieren Sie die Distanzmaske („Spacer“) und die Arbeitselektrode. Achten Sie darauf, dass sowohl bei der Distanzmaske als auch bei der Arbeitselektrode die Nuten in den Stiften liegen (siehe Abb. 22 und Abb. 23).



Abb. 22

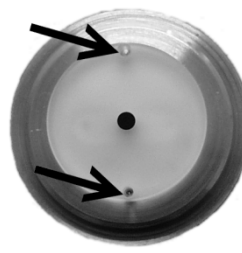


Abb. 23

Bitte beachten: Um Undichtigkeiten der Zelle zu vermeiden, stellen Sie bitte Sicher, dass sich die Distanzmaske in einem guten Zustand befindet. Die Distanzmaske ist ein Verbrauchsartikel und sollte von Zeit zu Zeit erneuert werden.

- Schrauben Sie den Zellkörper im Uhrzeigersinn fest. Die Zelle darf nicht gekippt werden solange die Druckschraube nicht angezogen ist (siehe Abb. 24).
- Drehen Sie die Druckschraube zuerst vorsichtig mit der Hand, dann mit dem beigelegten Schlüssel fest (siehe Abb. 25).
- Drehen Sie die Zelle in ihre normale Lage (siehe Abb. 26).

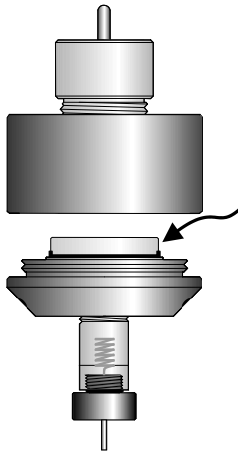


Abb. 24

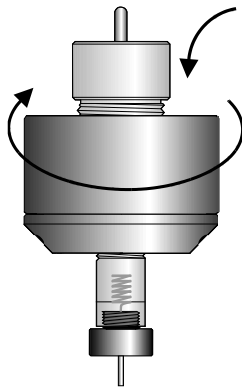


Abb. 25

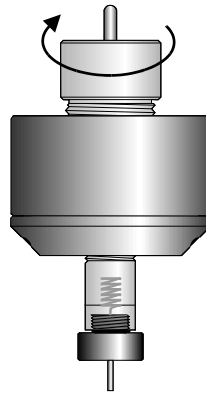


Abb. 26

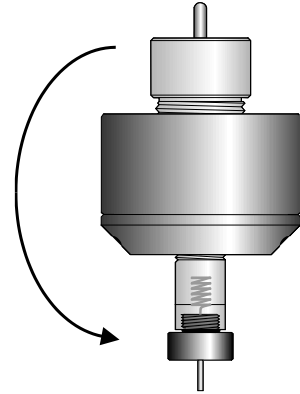


Abb. 27

- Entlüften Sie die Messzelle gemäß den Anweisungen in Kapitel 3.2.4.
- Setzen Sie die Zelle in die Zellehalterung des Zellgehäuses ein und
- schließen Sie die Kapillaren an (siehe Kapitel 3.2.2).
- Schalten Sie die Pumpe ein.
- Schließen Sie die Stecker (**17 – 20**) gemäß den Anweisungen in Kapitel 3.2.5 an.

6 Fehlersuche

Störung	Mögliche Ursache	Vorschläge zur Beseitigung
Pumpenstörungen (Druckschwankungen)	Luft in der Pumpe	Entlüftungsventil öffnen, Mobile Phase ansaugen und bei erhöhtem Fluss durchdrücken
	Defekte Pumpenkopfventile	Austauschen
	Fluss nicht konstant	Leck oder Luft in der Pumpe?
Scharfe Peaks auf der Basislinie	Luftblasen in der Detektorzelle	Durch kurzes Zuhalten des Auslaufschlauches den Druck in der Detektorzelle erhöhen (Achtung: Druckfestigkeit der Zelle beachten!) oder Säule abschrauben und Zelle mit Mobiler Phase spülen.
	Luftblasen in der Mobilen Phase	Mobile Phase entgasen
	Luftblasen am Diaphragma zur Referenzelektrode	Luftblasen entfernen, KCl entnehmen und frische KCl luftblasenfrei einfüllen
	Störungen aus dem Stromnetz	Gerät an störungsfreien Platz stellen, evtl. Netzfilter einbauen
Basisliniendrift	System noch nicht im Gleichgewicht	Mobile Phase über längeren Zeitraum im Umlauf pumpen
	Leck in der Zelle	Zelle und Verbindungen auf undichte Stellen überprüfen
	Temperaturdrift	Säulenofen überprüfen
	Mobile Phase kontaminiert	Mobile Phase erneuern
Unruhige Basislinie		Referenzelektrodeneinsatz, Arbeitselektrode, Zellanschlüsse überprüfen
Hohes Basislinienrauschen	Brummschleife durch Mehrfach-Signalerdung	Massebrücke an der ECD-Rückseite entfernen
Doppelpeaks	Säulenpackung defekt	Säule austauschen
	Defektes Injektionsventil	- Injektionssystem zerlegen und reinigen oder Service anrufen - Bei Rheodyne-System Vespel-Rotorseal durch Tefzel-Rotorseal ersetzen
Breite Peaks, Tailing	Leistungsfähigkeit der Säule erschöpft	Säule ersetzen
	Totvolumen	System überprüfen
Schlechte Wiederfindung	Interner Standard teilweise zersetzt	Internen Standard mit Standardlösung vergleichen.
	Waschschritte nicht korrekt ausgeführt	Überprüfen Sie die Waschlösungen, evtl.

Störung	Mögliche Ursache	Vorschläge zur Beseitigung
		austauschen
	Pipetten verstellt oder defekt	Pipetten überprüfen
	Injektionsvolumen zu niedrig	Injektionssystem überprüfen (lassen)
	Probenvorbereitungssäulchen werden zu schnell abgesaugt	Auf langsames Absaugen der Säulchen achten
	Probenvorbereitung nicht korrekt durchgeführt	Aufarbeitungsvorschrift genau beachten
Störpeaks im Chromatogramm	Injektionssystem verschmutzt	- Injektionssystem mit Wasser, dann Isopropanol spülen - Bei autom. Injektor: Nadel spülen - Außenspülung überprüfen - Erneuern der Nadelwasch-Fritten, falls diese verschmutzt sind
	Zersetzungsprodukte gealterter Proben oder Standards	Benutzen Sie nur frische bzw. korrekt gelagerte Proben
	Rheodyne-Injektionssystem	Vespel-Rotorseal durch Tefzel-Rotorseal ersetzen
Hoher Gegendruck	Akkumulation von Partikeln auf der Säule	Säule ersetzen
Retentionszeiten verändert	Schwankung der Säulentemperatur	Säulenofen überprüfen
	Leck im System	Undichte Stelle beseitigen
Deutliches Nachlassen der Detektorempfindlichkeit	Verunreinigungen oder Reaktionsprodukte	Arbeitselektrode reinigen
	Potential der Referenzelektrode driftet	Referenzelektrode mit einer zweiten prüfen
Grundstrom zu hoch	Defekte Referenzelektrode	- Potential der Referenzelektrode mit einer zweiten überprüfen - Bei einer Differenz über $\pm 20\text{mV}$ die Elektrode mit 3M KCl nachfüllen
	Mobile Phase kontaminiert	Mobile Phase erneuern
	Säule kontaminiert	Säule austauschen
	Oberfläche der Arbeitselektrode verunreinigt	Arbeitselektrode mit Chromschwefelsäure benetzen, gut mit dest. Wasser abspülen und Elektrode wieder einsetzen

7 Technische Spezifikationen

7.1 Technische Daten EC3000

Prinzip:	Amperometrischer Detektor mit Dünnschichtzelle und Dreielektrodenschaltung
Messzelle:	siehe Kapitel 7.2
Elektronik:	
Arbeitspotential	0 bis $\pm 2,00V$
Eingangsstrombereich	bis $\pm 50\mu A$
Messbereiche	$\pm 10pA$ bis $20\mu A$
Auto-Zero Bereich	bis $\pm 50\mu A$
Manueller Offset	bis $\pm 50\mu A$
LCD-Anzeige	simultane Anzeige aller messrelevanten Daten
Filter	5Hz bis 0,02Hz (0,2 bis 50sec.)
Detektor-Eigenrauschen	$< 0,3pA$
Reinigungspotential	0 bis $\pm 2,00V$
Reinigungsdauer	1 bis 100sec.
Startverzögerung des Reinigungspotentials	10 bis 1500sec.
Reinigungszyklus	jeder 1. bis 10. Zyklus
Speicherkapazität für Messprogramme	0 bis 99
Speicherkapazität für Zellreinigungsprogramme	0 bis 99
Analog Ausgang	$\pm 1V$ je Messbereich
Auto-Zero Schnittstelle	aktiv Low, Schaltkontakt, aktiv High, Strom-/Spannungseingang
Stromversorgung	12V DC 2A
Stecker-Netzteil EC3101	115/230V AC
Abmessungen	510mm x 260mm x 160mm (T x B x H)
Gewicht	8,1kg

7.2 Technische Daten EC4000, Modell Sputnik®

Arbeitselektrode	Glassy Carbon in Zirkonoxid
Hilfselektrode	Edelstahl
Referenzelektrode	Silber/Silberchlorid Referenzelektrode (nachfüllbar)
Diaphragma	basenstabiles Zirkonoxiddiaphragma
Zellvolumen	1,5µl mit 30µm Distanzmaske („Spacer“)
Materialien	Edelstahl, PTFE, PEEK, Zirkonoxid, Glassy Carbon

8 Bestellinformationen

8.1 Digitaler Amperometrischer Detektor, Modell EC3000

Best.-Nr.	Artikel	Menge
EC3000	<p>ClinLab® Digitaler Amperometrischer Detektor Modell EC3000, komplett Bestehend aus: Digitaler Messelektronik, Netzteil, Zell-, Signal und Autozerokabel, komplette Zelle (betriebsbereit montiert), Bedienungsanleitung</p> <p>Zubehör:</p>	1 Stk.
EC4000	<p>ClinLab® ECD-Zelle, Modell Sputnik® , komplett Bestehend aus: Zelle, Anschlusskapillaren, Fittings, Glassy Carbon Arbeitselektrode, Distanzmasken, Referenzelektrode, Montageschlüssel, 3M KCl, Bedienungsanleitung</p>	1 Stk.
EC4010	<p>ClinLab® Zubehörkit ECD-Zelle, Modell Sputnik® Bestehend aus: Anschlusskapillaren, Fittings, Glassy Carbon Arbeitselektrode, Distanzmasken, Referenzelektrode, Montageschlüssel, 3M KCl, komplett in Sortierbox</p> <p>Einzelteile:</p>	1 Stk.
EC3101	Netzteil	1 Stk
EC3102	Mehrfach abgeschirmtes Zellanschlusskabel für Zelle EC4000, Modell Sputnik®	1 Stk
EC3103	Auto-Zero Kabel mit Universal-Kabelschuhen	1 Stk
EC3104	Auto-Zero Kabel mit HITACHI-Anschlussstecker	1 Stk
EC1103	BNC-Kabel für Analogausgang mit Universal-Kabelschuhen	1 Stk
EC1104	BNC-Kabel für Analogausgang mit HITACHI-Anschlussstecker	1 Stk

8.2 Universalzelle für amperometrische Detektoren, Modell Sputnik®

Best.-Nr.	Artikel	Menge
EC4000	ClinLab® ECD-Zelle, Modell Sputnik® , komplett Bestehend aus: Zelle, Anschlusskapillaren, Fittings, Glassy Carbon Arbeits- elektrode, Distanzmasken, Referenzelektrode, Montageschlüssel, 3M KCl, Bedienungsanleitung	1 Stk.
EC4010	ClinLab® Zubehörkit ECD-Zelle, Modell Sputnik® Bestehend aus: Anschlusskapillaren, Fittings, Glassy Carbon Arbeitselektrode, Distanzmasken, Referenzelektrode, Montageschlüssel, 3M KCl, komplett in Sortierbox	1 Stk.
	Einzelteile:	
EC1107	Zellanschlusskabel für Merck/RECIPE Detektor L-3500A	1 Stk
EC1108	Zellanschlusskabel für Antec-Detektor	1 Stk
EC1109	Zellanschlusskabel für ECD Waters, Pharmacia	1 Stk
EC1113	Adapter Set für BioRad Detektor	1 Stk
EC2101	Glassy Carbon Arbeitselektrode	1 Stk
EC2402	Distanzmaske 30µm	1 Stk
EC4201	Referenzelektrode, komplett	1 Stk
EC4301	Zellkopf	1 Stk
EC4302	Zellkörper	1 Stk
EC4303	Druckschraube komplett mit Andruckscheibe und Kontaktstift	1 Stk
EC4304	Schlüssel für Druckschraube	1 Stk
EC4305	Imbusschlüssel 1,5mm	1 Stk
EC4501	Anschlusskapillaren Set incl. Fittings (Einlaßseite PEEK 0,25mm x 50cm, blau Auslaßseite PEEK 0,5mm x 100cm, orange)	1 Stk
EC4603	Zellgehäuse mit Zellhalterung	1 Stk
EC4604	Zellhalterung für RECIPE Detektor EC3000	1 Stk
EC4605	Zellhalterung für ECD Waters, Pharmacia	1 Stk
EC4800	Zellkopf (Austausch)	1 Stk
EC2900	3M KCl-Lösung	1 Stk

9 Anhang: EG-Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung

Die Firma

RECIPE Chemicals + Instruments GmbH

Dessauerstraße 3

80992 München

erklärt, dass das CE gekennzeichnete Produkt

ClinLab® Digitaler Amperometrischer Detektor EC3000 mit ECD-Zelle Modell Sputnik® EC4000

allen anwendbaren Anforderungen entspricht, die in der EU-Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG (EMV-Richtlinie) und der EU-Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG festgelegt sind.

München, den 09.09.2013



Alfred Bauer
Geschäftsführer