

O₂ Spurenanalysator

Modell 3000TA-XL

Bedienungsanleitung

Teledyne Analytical Instruments
A division of Teledyne Electronic Technologies

Copyright-Hinweis:

Dieses Handbuch ist urheberrechtlich geschützt. Jegliche Vervielfältigung in Form von Kopien, Nachdruck, Scannen (digitalisieren), Abschriften oder sonstigen phototechnischen Maßnahmen, ist nicht gestattet.

Eine Weitergabe, Verleih, Vermietung an Dritte, nicht autorisierte Personen, ist in jeder Form streng untersagt.

Wir bemühen uns ständig, unsere Dokumentationen auf den neuesten, technischen Stand zu bringen, jedoch erhebt dieses Handbuch keinen Anspruch auf Vollständigkeit, Fehlerfreiheit oder Repräsentation des neuesten Entwicklungsstands.

Bedenken Sie stets, dass die Erstellung eines solchen Handbuches sehr viel Geld kostet und mit sehr viel Arbeit verbunden ist. Sollten Sie Fragen haben oder weitere Exemplare benötigen, wenden Sie sich bitte an die Bernt GmbH, Düsseldorf.

Modell 3000TA-XL

Sauerstoffanalysator für den PPM/PPB-Bereich
CE-Version

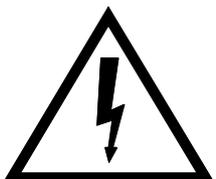


WARNUNG



IN DIESEM GERÄT KÖNNEN SICH HOCHGIFTIGE UND/ODER BRENNBARE FLÜSSIGKEITEN ODER GASE BEFINDEN.

PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG KANN BEI WARTUNG UND REPARATUR DIESER SYSTEMS ERFORDERLICH SEIN.



AN EINIGEN KOMPONENTEN IM GERÄTEINNERN LIEGEN GEFÄHRLICHE ELEKTRISCHE SPANNUNGEN AN, DIE AUCH EINIGE ZEIT NACH ABSCHALTEN DES GERÄTS UND ENTFERNEN DER ZULEITUNG BESTEHEN BLEIBEN.

REPARATUR- UND WARTUNGSARBEITEN DÜRFEN NUR VON GESCHULTEM FACHPERSONAL DURCHGEFÜHRT WERDEN.

VOR DURCHFÜHRUNG VON WARTUNGS- UND REPARATURARBEITEN IST EINE AUTORISIERTE AUFSICHTSPERSON HINZUZUZIEHEN.

WIRD DAS GERÄT NICHT GEMÄSS DEN BESTIMMUNGEN DIESER HANDBUCHS, EINSCHLIESSLICH SEINER ERGÄNZUNGEN UND NACHTRÄGE, EINGESETZT, SO IST ES MÖGLICH, DASS DAS GERÄT SEINE SCHUTZFUNKTION NICHT ODER NICHT ORDNUNGSGEMÄSS ERFÜLLT.

Copyright © 2000 Bernt GmbH, Grunerstr. 133, 40239 Düsseldorf

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuchs darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Bernt GmbH, Düsseldorf, weder als Ganzes noch teilweise, in irgendeiner Form oder durch irgendwelche Mittel, gleich ob auf elektronischem, mechanischem, magnetischem, optischem, manuellem oder anderem Wege, reproduziert, gesendet, kopiert, in einer Datenbank gespeichert oder in irgendeiner Fremdsprache oder Computersprache übersetzt werden.

Garantie

Dieses Gerät wird vereinbarungsgemäß durch uns frei von Material- und Verarbeitungsfehlern geliefert. Unsere Haftung beschränkt sich auf kostenlose - ausgenommen Transportkosten - Ersatz- oder Reparaturleistung in unserem Werk oder nach unserer Wahl im Werk des Kunden, für Fehler in Material oder Verarbeitung, die innerhalb eines Jahres ab Versanddatum geltend gemacht werden, soweit nicht per Bekanntgabe oder Übereinkunft eine kürzere Garantiefrist gilt.

Teile, die von Dritten hergestellt wurden, unterliegen der Garantie ihres Herstellers.

Ausgeschlossen von dieser Garantie sind Schäden, die durch Verschleiß, Unfall, mißbräuchliche Benutzung, Fahrlässigkeit oder Reparaturen, die nicht von Teledyne oder durch von Teledyne autorisiertes Servicepersonal durchgeführt wurden, sowie die Meßzellen. Für die Meßzellen gelten gesonderte Garantiebedingungen (siehe Abschn. 5.2.5)

Die Bernt GmbH übernimmt keine Haftung für direkte oder indirekte Schäden gleich welcher Art. Mit Abnahme des Geräts übernimmt der Käufer die gesamte Haftung für Schäden, die durch Gebrauch oder Mißbrauch des Geräts entstehen.

Wir behalten uns das Recht vor, jegliches geeignetes Material zur Fertigung unserer Geräte zu verwenden sowie Abmessungen, Form oder Gewicht beliebiger Teile des Geräts zu ändern, soweit solche Änderungen nicht unsere Garantie berühren.

Wichtiger Hinweis

Dieses Instrument stellt dem Benutzer Meßwerte zur Verfügung und dient als Werkzeug zum Sammeln wertvoller Daten. Die Informationen, die das Gerät liefert, können dem Benutzer helfen, mögliche Gefahren, die durch seinen Prozeß entstehen, zu beseitigen. In jedem Fall ist es wichtig, daß alle Personen, die mit dem Meßgerät oder dessen Schnittstelle zum Prozeß, der überwacht werden soll, umgehen, gründlich auf den Prozeß und die damit verbundene Instrumentierung geschult sind.

Die Sicherheit des Personals liegt letztendlich in der Verantwortlichkeit dessen, der die Prozeßbedingungen festlegt. Obgleich dieses Instrument in der Lage ist, vor drohenden Gefahren frühzeitig zu warnen, besitzt es keine Kontrolle über die Prozeßbedingungen, und es kann mißbräuchlich benutzt werden. Insbesondere müssen Systeme zur Alarmierung oder Prozeßsteuerung getestet und in ihrer Funktion verstanden werden, sowohl in ihrer Arbeitsweise, als auch wie sie umgangen werden können. Jegliche Sicherungen wie Schlösser, Verriegelungen, Beschriftungen oder Redundanzen müssen vom Benutzer selbst vorgesehen oder zum Zeitpunkt der Bestellung bei der Bernt GmbH gesondert angefragt werden.

Diesbezüglich muß sich der Käufer selbst der Gefahren seines Prozesses bewußt sein. Der Käufer ist verantwortlich für die Schulung des Personals und das Errichten von Warneinrichtungen und Verwendung einer Instrumentierung gemäß den geltenden Richtlinien. Darüber hinaus hat er sicherzustellen, daß Meß- und Warneinrichtungen ordnungsgemäß gewartet und betrieben werden.

Teledyne Analytical Instruments, der Hersteller dieses Instruments, kann keinerlei Verantwortung für Sachverhalte übernehmen, die sich unserem Wissen und unserer Zuständigkeit entziehen.

Keine Aussage dieses Dokuments oder irgendeiner Information, die vom Hersteller oder seinen Vertretungen herausgegeben wurde, weder ausdrücklich noch sinngemäß, ist als Garantie dafür auszulegen, daß das Gerät eine angemessene Sicherheitseinrichtung unter den Prozeßbedingungen des Anwenders darstellt.

Modellspezifische Informationen

Das Instrument, mit dem dieses Handbuch ausgeliefert wird, kann eine oder mehrere Optionen enthalten, die nicht zum Standardumfang des Geräts gehören.

Die allgemein verfügbaren Optionen sind im folgenden aufgelistet; Optionen, die in dem Gerät, zu dem dieses Handbuch gehört, eingebaut sind, sind angekreuzt.

Gerät / Seriennummer _____

enthält folgende Optionen:

- 3000 TA-C:** Zusätzlich zur Standardausstattung verfügt dieses Gerät über separate Anschlüsse für Null- und Bereichsgas sowie eingebaute Steuerventile. Die eingebauten Ventile werden komplett von der Elektronik des 3000TA-XL gesteuert, um die Gase entsprechend der Funktion des Analysators automatisch umzuschalten.

- 3000TA-XL-V:** Der Gasfluß durch den Zellenblock erfolgt bei diesem Modell durch Ansaugung hinter dem Zellenblock (Meßgasausgang) anstatt durch Überdruck vor dem Zellenblock (Meßgaseingang). In Anpassung an diese Konfiguration sitzt die interne Flußbegrenzung hier hinter dem Zellenblock. Im übrigen sind alle Standardeigenschaften verfügbar.

- 19" Rack Mont.:** Die 19" Rack-Einbaurahmen sind wahlweise mit einem oder zwei Ausschnitten für die 3000-Serie, montagefertig für Standard-Racks, erhältlich.

Konformitätserklärung

Das Modell Teledyne 3000TA-XL entspricht allen Anforderungen der EMV-Richtlinie der Europäischen Union. (siehe beigeheftetes Zertifikat am Anfang des Handbuches)

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

1.1 Allgemeines.....1-1

1.2 Typische Anwendungen.....1-1

1.3 Haupteigenschaften des Analysators1-1

1.4 Geräteausführungen1-2

1.5 Frontplatte (Bedienelemente)1-3

1.6 Rückwand (Anschlußelemente).....1-4

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Einleitung2-1

2.2 Die "Micro-Fuel" - Zelle2-1

2.2.1 Funktionsprinzip2-1

2.2.2 Aufbau einer "Micro-Fuel"-Zelle2-1

2.2.3 Elektrochemische Reaktionen.....2-2

2.2.4 Einfluß von Druckänderungen.....2-3

2.2.5 Charakteristik der Kalibrierung2-3

2.3 Das Probennahmesystem2-4

2.4 Elektronik und Signalverarbeitung2-5

3 Installation

3.1 Auspacken des Analysators3-1

3.2 Montage des Analysators3-1

3.3 Anschlüsse auf der Rückseite.....3-2

3.3.1 Gasanschlüsse3-3

3.3.2 Elektrische Anschlüsse3-4

3.3.2.1 Stromversorgung3-4

3.3.2.2 50-poliger Geräteanschluß3-4

3.3.2.3 RS 232-Schnittstelle3-9

3.4 Einsetzen der "Micro-Fuel" - Meßzelle.....3-10

3.5 Test des Systems3-10

4 Betrieb

4.1 Einleitung4-1

4.2 Dateneingabe- und Funktionstasten4-2

4.3 Die *System* - Funktion4-3

4.3.1 Einfrieren der Analogausgänge & Alarmverzögerung ...4-4

4.3.2 Automatische Kalibrierung (Auto-Cal) einstellen.....4-5

4.3.3 Passwortschutz4-5

4.3.3.1	Passwort eingeben	4-6
4.3.3.2	Einrichten und Ändern des Passwortes	4-7
4.3.4	Abmelden - Logout.....	4-8
4.3.5	Automatische Systemdiagnose.....	4-8
4.3.6	Versionsanzeige.....	4-9
4.4	Die Nullpunkt (Zero) - und Bereichs (Span)- Funktionen	4-9
4.4.1	Nullpunkt (Zero) - Abgleich	4-9
4.4.1.1	Automatischer Nullpunktgleich.....	4-10
4.4.1.2	Manueller Nullpunktgleich	4-10
4.4.1.3	Zellenausfall.....	4-11
4.4.2	Bereichs (Span) - Abgleich	4-12
4.4.2.1	Automatischer Bereichsabgleich.....	4-12
4.4.2.2	Manueller Bereichsabgleich	4-13
4.5	Umschalten auf verschiedene Trägergase.....	4-13
4.6	Alarmeinstellungen	4-14
4.7	Meßbereiche.....	4-15
4.7.1	Einstellung der Meßbereiche	4-16
4.7.2	Betrieb mit festem Meßbereich	4-16
4.8	Der Analysemodus	4-17
4.9	Ausgangssignale	4-17

5 Wartung

5.1	Regelmäßige Wartung.....	5-1
5.2	Zellenwechsel	5-1
5.2.1	Lagerung und Handhabung der Reservezellen.....	5-1
5.2.2	Wann ist ein Zellenwechsel nötig?.....	5-2
5.2.3	Entnehmen der "Micro-Fuel"-Zelle	5-2
5.2.4	Einsetzen einer neuen "Micro-Fuel"-Zelle	5-3
5.2.5	Zellen-Garantie	5-4
5.3	Sicherungswechsel.....	5-4
5.4	System-Selbstdiagnose	5-5
5.5	Interne Gerätekomponenten.....	5-6
5.6	Reinigung	5-7
5.7	Problembehebung	5-7

Anhang

A-1	Technische Daten.....	A-1
A-2	Empfohlene Ersatzteilliste für 2 Jahre	A-2
A-3	Zeichnungsliste.....	A-3
A-4	19" - Rack - Montagerahmen.....	A-3
A-5	Applikationshinweise zu Druck und Durchfluß.....	A-4
A-6	Sicherheitsdatenblätter	A-5

INSTA TRACE

Die analytischen Geräte von Teledyne revolutionieren die Welt der Sauerstoff-Meßzellen

- kürzeste Wartezeit
- kein Umleiter-Produkt
- kein Umschalt-Wechsel-Analysegerät
- keine flüssige Rücksteuerung

INSTA TRACE™, die von Teledyne patentierte Innovation, eliminiert die größte Unannehmlichkeit, die bei der Messung mit elektrochemischen Sauerstoffzellen in Verbindung gebracht wird - die Wartezeit.

Wenn eine typische elektrochemische Sauerstoffmeßzelle aus ihrer luftdichten Verpackung genommen wird, um einen defekten Sensor zu ersetzen, so kommt diese mit der Außenluft in Verbindung (209.000ppm O₂). Während dieses Wechsels aus einer sauerstofffreien Umgebung in einen Raum mit normaler Sauerstoffzufuhr wird der Sensor von auflösendem Sauerstoff durchdrungen. Je länger sie dieser Situation ausgesetzt sind, desto länger dauert deren Regenerierungszeit.

Die typische Regenerierungszeit eines Sensors, der dieser Situation ausgesetzt wird, beträgt zwischen 6 und 24 Stunden.

Die INSTA TRACE Micro-Fuel Sauerstoffmeßzelle ist in der Lage, Werte von unter 1ppm Sauerstoffgehalt innerhalb von 15 Minuten nach der Installation zu messen.

Indem die Regenerierungszeit von mehreren Stunden auf wenige Minuten herabgesetzt wird, müssen die Benutzer nicht mehr länger auf nicht-analytische Produkte zurückgreifen, zu flüssigen Sicherheitsverfahren wechseln (wie im Falle der Luftzerlegungsindustrie) oder die Analysegeräte austauschen.

Der eigentliche Wert dieser Innovation hat somit eine sehr große Bedeutung für die Industrie.

Mit dem Teledyne INSTA TRACE beträgt die Wartezeit für Werte unterhalb von 1 ppm nur ca.15 Minuten.

Ohne INSTA TRACE kann die Wartezeit mehr als 6 Stunden betragen.

Wie es gemacht wird:

Die Lösung, die Teledyne entwickelt hat um diesen Rückstellprozeß zu vollziehen, ist sehr einfach und dennoch effektiv.

Durch den Schutz des Sensors mittels einer Membran, wird die Zelle vor der Außenluft geschützt.

Die Einführung der neu gestalteten Zellhalterung schützt den INSTA TRACE Sensor vor der Kontaktstelle. Da der Zellkern geschlossen ist, berührt die Kontaktstelle die Membran und ermöglicht somit den Ausfluß von Gas zu einer Kathode und damit den Beginn des kontrollierten Ablaufs.

Diese neue Zellfassung ist entwickelt worden, um zu gewährleisten, daß die Kontakte nicht mit der reaktiven Sensoroberfläche in Berührung kommen.

6 Anwendungsmöglichkeiten für INSTA TRACE

Alle in Betrieb befindlichen Micro-Fuel Sauerstoffanalysatoren können mit diesen Sensoren nachrüstet werden.

Die Nachrüstung umfaßt den Sensorhalter sowie den INSTA TRACE Sensor.

Indem Sie das entsprechende Nachrüstpaket bestellen, profitieren Sie bereits von dieser Neuerung.

Teledyne ist der einzige Sauerstoffanalysegeräte Hersteller, der in der Lage ist, diese Arbeitsleistung in einem verfügbaren/disposable elektrochemischen Sauerstoffsensoren anzubieten.

6.1 Die Vorteile der Micro Fuel Zelle

Die elektrochemischen Micro-Fuel Zellen von Teledyne werden schon seit langem als Industriestandard bei der akuraten ppm-Messung von Sauerstoff in Betracht gezogen.

Unsere Sauerstoffsensoren haben diesen Standard aufgrund der zahlreichen Merkmale und Vorzüge, die sie dem Endverbraucher bieten, erreicht.

- keine Wartungsvoraussetzungen
- einfache Handhabung und einfacher Austausch
- für den Gebrauch mit einer Vielzahl von Gasen geeignet
- lineares Ansprechverhalten während der ganzen Analyse
- vibrations- und schock-resistent
- geringe Erneuerungskosten

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Der TAI 3000TA-XL Sauerstoffspuren-Analysator ist ein vielseitiges Instrument auf Mikroprozessorbasis zur Detektion des Sauerstoffanteils im ppm-Bereich in einer Reihe von Trägergasen. Dieses Handbuch beschreibt nur die 3000TA-XL-Geräte in der Standardversion und in der 19"-Rack-Version. Diese Einheiten sind für den Gebrauch innerhalb geschlossener Gebäude und außerhalb von Gefahrzonen konzipiert.

1.2 Typische Anwendungen

Einige typische Anwendungen des Teledyne 3000TA-XL sind:

- Überwachung von Reinstgasversorgungen
- Luftzerlegung und -verflüssigung
- Überwachung chemischer Reaktionen
- Halbleiterproduktion
- Steuerung petrochemischer Prozesse
- Qualitätssicherung
- Zertifizierung in der Gasanalyse

1.3 Haupteigenschaften des Analysators

Der 3000TA-XL - Sauerstoffspuren-Analysator ist trotz seiner ausgereiften Funktionen ein einfach zu bedienendes Gerät.

Er zeichnet sich durch folgende Ausstattungsmerkmale aus:

- Zweizeiliger alphanumerischer Anzeigebildschirm, mikroprozessorgesteuert
- Hohe Auflösung, genaue Messung des Sauerstoffgehalts von wenigen ppm bis zu 25%. Große, helle Meßwertanzeige.
- Meßgassystem und Zellenblock aus Edelstahl
- "Micro-Fuel"- Meßzelle, Typ B2C-XL ausgelegt für den 0 – 1 ppm-Bereich.
- Vielseitige Meß- und Überwachungsmöglichkeiten in einem breiten Anwendungsspektrum.
- Mikroprozessorbasierte Elektronik. 8-Bit CMOS Mikroprozessor mit 32KB RAM und 128KB ROM.
- Drei anwendereinstellbare Meßbereiche (von 0 - 1 ppm bis 0 - 10.000 ppm) ermöglichen optimale Anpassung an den Prozeß.
- Kalibrationsmöglichkeit mit Umgebungsluft auf 20,9% O₂.

- Durch automatische Bereichswahl stellt sich der Analysator bestmöglich auf eine gegebene Meßaufgabe ein. Der Analysator kann aber auch manuell auf einen gewünschten Meßbereich fixiert werden.
- Zwei einstellbare Alarmschwellen und eine Systemfehlermeldung.
- Umfassende Selbstdiagnose beim Einschalten und auf Anforderung mit kontinuierlicher Spannungsüberwachung.
- EMV-Schutz, CE-Zertifizierung
- Serielle RS-232-Schnittstelle zum Anschluß an Computer oder andere digitale Kommunikationsgeräte.
- Analogausgänge zur Ausgabe des Meßwertes und des aktuellen Meßbereichs
- Handliches und vielseitiges Stahlgehäuse für Schrankeinbau oder Rackmontage mit ausziehbarem Elektronikeinschub.

1.4 Geräteausführungen

3000 TA-XL : Standardmodell.

3000 TA-XL-C: Zusätzlich zur Standardausstattung verfügt dieses Gerät über separate Anschlüsse für Null- und Bereichsgas sowie eingebaute Steuerventile. Die eingebauten Ventile werden komplett von der Elektronik des 3000TA-XL angesteuert, um die Gase entsprechend der Funktion des Analysators automatisch umzuschalten.

3000TA-XL-V: Der Gasfluß durch den Zellenblock erfolgt bei diesem Modell durch Ansaugung hinter dem Zellenblock (Meßgasausgang) anstatt durch Überdruck vor dem Zellenblock (Meßgaseingang). In Anpassung an diese Konfiguration sitzt die interne Flußbegrenzung hier hinter dem Zellenblock. Im übrigen sind alle Standardeigenschaften verfügbar.

Die oben genannten Optionen sind miteinander kombinierbar. Die -C und die -V Optionen können als Modell 3000TA-XL-C-V miteinander kombiniert werden.

1.5 Frontplatte (Bedienelemente)

Die Standardausführung des 3000TA-XL ist in einem robusten Metallgehäuse untergebracht. Alle Bedien- und Anzeigeelemente befinden sich auf der Vorderseite des Geräts (siehe Bild 1-1). Die Frontplatte enthält 13 Bedientasten, eine Digitalanzeige für den Meßwert, eine alphanumerische Anzeige und ein Fenster zur Beobachtung der Durchflußanzeige.

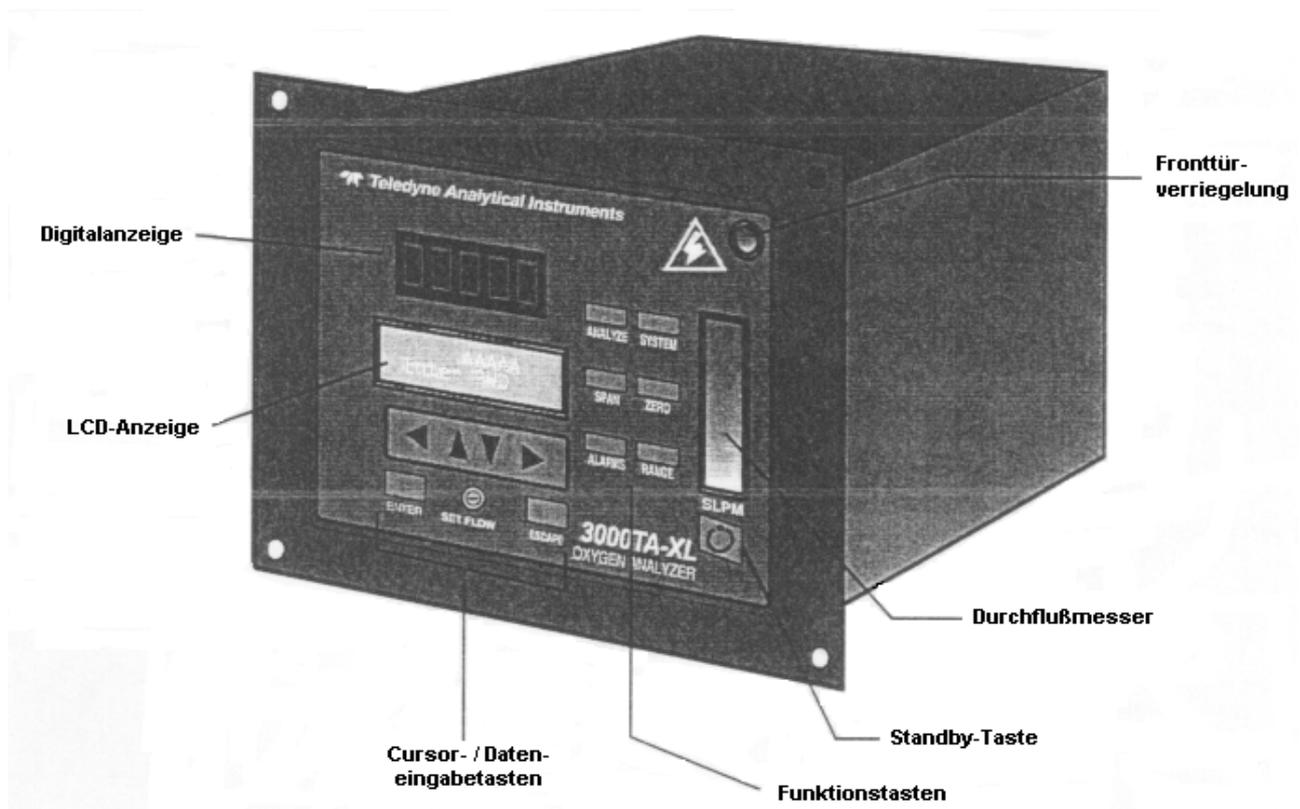


Bild 1-1: Frontplatte des 3000TA-XL

Funktionstasten: Sechs Folientasten dienen zur Änderung der aktuellen Gerätefunktion:

- ANALYZE : Messung des Sauerstoffgehalts im Meßgas (Analyseprinzip)
- SYSTEM: Systembezogene Aufgaben durchführen (Detaillierte Beschreibung in Kapitel 4, *Betrieb*)
- SPAN : Bereichs-Kalibrierung durchführen
- ZERO: Nullpunktgleich durchführen
- ALARMS : Einstellung der Alarmpunkte und der Alarmeigenschaften
- RANGE : Einstellung der drei benutzerdefinierbaren Meßbereiche

Dateneingabetasten: Sechs Folientasten dienen zur Dateneingabe über das alphanumerische LCD-Display:

- Links- / Rechts- Pfeiltasten: Wechseln zwischen den momentan angezeigten Funktionen
- Auf- / Ab- Pfeiltasten: Wert der aktuell angezeigten Funktion erhöhen oder vermindern
- ENTER (Eingabe) : Übernimmt die eingestellten Werte und schaltet jeweils weiter zum nächsten Bildschirm. Nach dem letzten Bildschirm schaltet ENTER zurück in den Analysemodus.
- ESCAPE (Abbruch) : Verwirft die letzten Änderungen und geht jeweils zurück zum vorherigen Bildschirm. Beim ersten Schirm schaltet ESCAPE zurück in den Analysemodus.

Digitale Meßwertanzeige: Die Digitalanzeige ist bei jeder Beleuchtung ablesbar und besteht aus 7-Segment-Anzeigen mit großen hellen Leuchtdioden. Der Anzeigebereich beträgt 0 - 10000ppm und schaltet bei Überschreitung auf eine Anzeige von 1-25% um. Die Anzeige ist über alle Meßbereiche gleichermaßen genau, anders als bei einer analogen Meßbereichsumschaltung.

Alphanumerische Datenanzeige: Die hintergrundbeleuchtete LCD-Anzeige ist gut lesbar und sorgt für eine einfache Bedienung des Analysators. Auf ihr werden Parameterwerte, Optionen und Meldungen dargestellt.

Durchflußanzeige: Ermöglicht die Überwachung des Gasflusses am Sensor. Der Ablesebereich beträgt 0,2 bis 2,4 l/min (Standardliter/Min.= SLPM).

Nadelventil Ermöglicht die Justierung des Durchflusses (nominal 1,5 l/min)



Standby-Taste:

Die Standby-Taste schaltet das Gerät auf Standby-Betrieb. Dabei ist die interne Elektronik weiterhin aktiv, die Anzeigen und Ausgangssignale sind jedoch abgeschaltet.

ACHTUNG: **Um das Gerät spannungslos zu machen, muß das Gerät vollständig vom Netz getrennt werden. Bei geöffnetem Gehäuse und angeschlossener Zuleitung ist höchste Vorsicht vor dem Berühren spannungsführender Teile geboten!**

Gerätetür: Um an die "Micro-Fuel"- Meßzelle und die Elektronik der Frontplatte zu gelangen, läßt sich die Frontplatte öffnen, indem die Lasche in der rechten oberen Ecke der Frontplatte mit einem schmalen Werkzeug vollständig hineingedrückt und wieder losgelassen wird (Kugelschreiberprinzip).
An die andere Platine gelangt man durch Lösen der Schrauben auf der Gehäuserückwand und Herausziehen des Elektronikeinschubs.

1.6 Rückwand (Anschlußelemente)

Die Rückwand, in Bild 1-2 dargestellt, enthält die elektrischen Anschlüsse für die externen Ein- und Ausgänge und die Stromversorgung sowie die Gasanschlüsse.

Die Null- (ZERO-) und Bereichs- (SPAN-) Gasanschlüsse sind optional und sind möglicherweise in Ihrem Gerät nicht vorhanden. Die Anschlüsse werden im folgenden Abschnitt in Kürze und detailliert im Kapitel *Installation* dieses Handbuchs beschrieben.

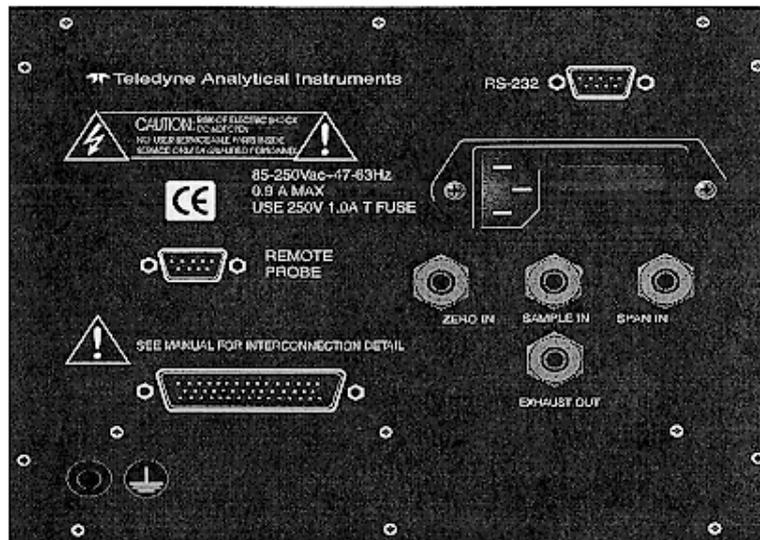


Bild 1-2: Modell 3000TA-XL: Rückwand

- **Netzanschluß:** Stromversorgung des Geräts
- **Gasein- und -ausgang:** Ein Eingang und ein Ausgang bei der Standardversion.
Drei Eingänge bei der Option “-C”.
- **RS-232 Schnittstelle:** Serieller, digitaler Ausgang für den Meßwert und Steuerungseingang.
- **50-poliger Geräteanschluß:**
 - **Analogausgänge:** 0-1V Meßwertausgang und 0-1V Meßbereichsidentifikation, sowie galv. getr. 4-20mA Meßwertausgang und 4-20mA Meßbereichsidentifikation.
 - **Alarmausgänge:** Zwei Konzentrations-Alarme und eine Systemfehlermeldung
 - **Null- / Bereichs-Steuerung:** Digitaleingänge ermöglichen externe Steuerung der Kalibration (siehe Bemerkung unten).
 - **Kalibrier-Kontakt:** Zur Signalisierung des Kalibriermodus an externe Einheiten.
 - **Kontakte zur Meßbereichsidentifikation:** Vier separate Relaiskontakte zur Signalisierung des Bereichs: Niedrig, Mittel, Hoch, Kalibrieren
 - **Netzwerkanschluß:** Serielle digitale Schnittstelle für lokale Datennetze. Für zukünftige Erweiterungen. Derzeit noch nicht implementiert.

Optional:

- **Anschlüsse f. Kalibriergas:** Separate Eingänge für Null-, Bereichs- und Meßgas, mit internen Ventilen zur Umschaltung des Gasweges.

Bemerkung: Falls Sie eine zeitlich hochgenaue, automatische Kalibrierung benötigen, sollten Sie nach Möglichkeit eine externe Steuerung der Auto-Kalibrierung verwenden. Die eingebaute Zeitbasis ist auf ca. 2-3% genau. Entsprechend kann die Abweichung bei interner automatischer Kalibrierung 2-3% pro Tag betragen.

(Raum für Notizen)

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Einleitung

Der Analysator besteht aus drei Einzelsystemen:

1. "Micro-Fuel"-Meßzelle
2. Probennahmesystem
3. Elektronische Signalverarbeitung, Anzeige und Steuerung

Das Probennahmesystem hat die Aufgabe, das Meßgas aufzunehmen und durch den Analysator zu leiten, ohne daß die Probe vor dem Erreichen der Meßzelle kontaminiert oder verändert wird. Die "Micro-Fuel"-Meßzelle ist ein elektrochemisches, galvanisches Element, das den Sauerstoffanteil im Meßgas in eine elektrische Stromstärke umsetzt. Die elektronische Signalverarbeitung, Anzeige und Systemkontrolle vereinfacht die Bedienung des Analysators und verarbeitet die gesammelten Daten mit höchster Genauigkeit. Ein Mikroprozessor steuert die gesamte Signalverarbeitung, die Ein-/Ausgabefunktionen und die Anzeige des Analysators.

2.2 Die "Micro-Fuel"-Meßzelle

2.2.1 Funktionsprinzip

Der im Modell 3000TA-XL verwendete Sauerstoffsensor ist eine "Micro-Fuel"-Meßzelle, die von Teledyne Analytical Instruments entwickelt wurde. Es handelt sich dabei um einen versiegelten elektrochemischen Sensor im Kunststoff-Einweggehäuse.

Die aktiven Bestandteile der "Micro-Fuel" - Meßzelle sind eine Kathode, eine Anode und eine wäßrige 15%-ige KOH-Lösung als Elektrolyt, in die beide Elektroden eintauchen. Die Zelle wandelt die Energie einer chemischen Reaktion um in einen elektrischen Strom. Sie verhält sich also ähnlich wie eine Batterie.

Es besteht allerdings ein entscheidender Unterschied zwischen einer Batterie und dieser elektrochemischen Meßzelle: In einer Batterie sind alle an der Reaktion beteiligten Stoffe enthalten; in der elektrochemischen Meßzelle hingegen kommt ein Reagent - der Sauerstoff - als ein Bestandteil des Probengases von außerhalb der Zelle hinzu. Auf diese Weise ist die "Micro-Fuel" - Meßzelle ein Mittelding aus einer Batterie und einer reinen Brennstoffzelle. Bei einer reinen Brennstoffzelle sind alle Reagenten extern gelagert.

2.2.2 Aufbau einer "Micro-Fuel" - Meßzelle

Die "Micro-Fuel" - Meßzelle ist ein Zylinder von nur 3,1 cm (1 ¼") Durchmesser und 3,1cm (1¼") Höhe. Sie besteht aus einem höchst inerten Kunststoff, der ohne Schwierigkeiten in nahezu jeder Umgebung und in jeder Art von Probengasstrom eingesetzt werden kann. Sie ist sehr gut versiegelt, wobei eine Seite für den Sauerstoff des Probengases durchlässig ist. Auf der anderen Seite der Zelle befindet sich eine Kontaktplatte mit zwei konzentrischen Kontakttringen. Die Ringe erhalten über federnde Kontakte im Sensorblock des Analysators elektrischen Anschluß zu der Geräteelektronik.

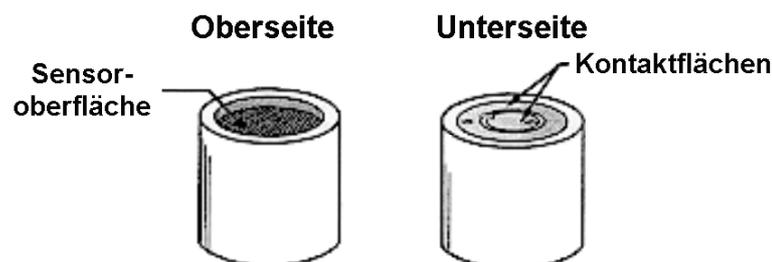


Bild 2-1: "Micro-Fuel"-Meßzelle

Bild 2-2 zeigt einen Querschnitt durch die "Micro-Fuel" - Meßzelle. Im folgenden Abschnitt werden die inneren Bestandteile näher beschrieben.

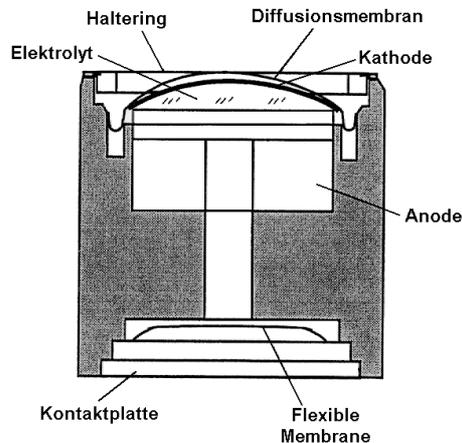


Bild 2-2: Querschnitt durch eine "Micro-Fuel" - Meßzelle

Am oberen Ende der Zelle befindet sich eine Diffusionsmembran aus Teflon mit präziser, gleichmäßiger Dicke. Unter der Diffusionsmembran liegt das sauerstoffempfindliche Element - die Kathode - mit einer Oberfläche von fast 4 cm^2 . Die Kathode ist mit einem chemisch inaktiven Metall beschichtet und vielfach perforiert, um eine hinreichende Benetzung der Membranoberseite mit Elektrolyt sicherzustellen.

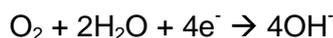
Die Anode befindet sich unterhalb der Kathode und besteht aus Blei. Durch die besondere konstruktive Auslegung der Anode steht ein Maximum an Metall für die chemische Reaktion zur Verfügung.

Am hinteren Ende der Zelle, direkt unter der Anodenstruktur, befindet sich eine flexible Membran zum Ausgleich der inneren Volumenschwankungen während der Lebensdauer der Zelle. Diese Flexibilität stellt sicher, daß die Sensormembran in der richtigen Position - und damit das elektrische Ausgangssignal konstant bleibt.

Der komplette Raum zwischen der Diffusionsmembran über der Kathode und der rückwärtigen flexiblen Membran unter der Anode ist mit Elektrolyt gefüllt. Kathode und Anode tauchen in diesen gemeinsamen Behälter ein. Sie sind über eine Leitung mit je einem der externen Kontaktringe auf der Kontaktplatte am Boden der Zelle verbunden.

2.2.3 Elektrochemische Reaktionen

Das Meßgas diffundiert durch die Teflonmembran. Jeglicher Sauerstoff im Meßgas wird an der Kathodenoberfläche nach folgender HALBREAKTION reduziert:



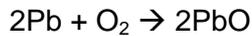
(Vier Elektronen, zusammen mit einem Sauerstoffmolekül, produzieren mit H_2O aus dem Elektrolyt vier Hydroxyl-Ionen)
Wenn der Sauerstoff an der Kathode reduziert wird, wird gleichzeitig das Blei an der Anode durch folgende HALBREAKTION oxidiert:



(Zwei Elektronen werden pro oxidiertem Bleiatom verschoben. Daher werden zwei derartige Reaktionen benötigt, um das Gleichgewicht herzustellen und vier Elektronen zu verschieben)

Die an der Anode freigesetzten Elektronen fließen zur Kathode, wenn ein externer Strompfad vorhanden ist. Der dabei fließende Strom ist proportional zur Menge des Sauerstoffs, der die Kathode erreicht. Er dient als Maß zur Bestimmung der Sauerstoffkonzentration im Probengasgemisch.

Die Gesamtreaktion für die Brennstoffzelle ist die SUMME der beiden Halbreaktionen von oben, oder:



(Diese Reaktionen gelten, solange keine gasförmigen Komponenten wie Jod, Brom, Chlor oder Fluor im Probengas enthalten sind, die in der Lage sind, Blei zu oxidieren).

Der Ausgangsstrom der Zelle ist zum einen begrenzt durch die aktuelle Gesamtmenge des Sauerstoffs in der Zelle, zum anderen durch die Menge des vorrätigen Anodenmaterials.

In Abwesenheit von Sauerstoff wird kein Strom erzeugt.

2.2.4 Einfluß von Druckänderungen

Um den Sauerstoffgehalt in der Gasprobe als Prozentsatz des Gasgemisches feststellen zu können, ist es notwendig, daß das Probengas unter konstantem Druck in die Zelle diffundiert.

Wenn der Gesamtdruck ansteigt, steigt die Rate des Sauerstoffs, der durch die Diffusionsmembran an die Kathode gelangt, ebenfalls an. Der Elektronenaustausch - und damit der externe Strom - wird somit in gleichem Maße ansteigen, obwohl sich der prozentuale Sauerstoffgehalt des Probengases nicht geändert hat. **Daher ist es wichtig, daß der Druck des Probengases an der Brennstoffzelle (üblicherweise atmosphärischer Druck) zwischen zwei Kalibrierungen konstant bleibt.**

2.2.5 Charakteristik der Kalibrierung

Konstanten Druck des Probengases an der Oberfläche der "Micro-Fuel" - Meßzelle vorausgesetzt, besitzt die Zelle die angenehme Eigenschaft, daß der Strom im externen Stromkreis direkt proportional zu der Rate ist, mit der Sauerstoffmoleküle die Kathode erreichen, und diese Rate ist direkt proportional zur Sauerstoffkonzentration im Probengasgemisch. Mit anderen Worten, die Zelle besitzt eine lineare Ausgangskurve, wie in Bild 2-3 gezeigt. Ein Ausgleich von Nichtlinearitäten durch die Meßelektronik ist nicht notwendig.

Zusätzlich besitzt die charakteristische Kurve in Abwesenheit von Sauerstoff einen fast absoluten Nullpunkt (im Bereich von ca. ± 1 ppm). Im Prozentbereich muß die Zelle selbst nicht auf Null abgeglichen werden. In der praktischen Anwendung wird bei ppm-Messungen trotzdem eine Nullpunkteinstellung verwendet, um Nullpunktfehler in der Elektronik auszugleichen bzw. um den Grundpegel der Meßzelle auszublenden. (Die Elektronik wird beim Einschalten automatisch auf Null abgeglichen.)

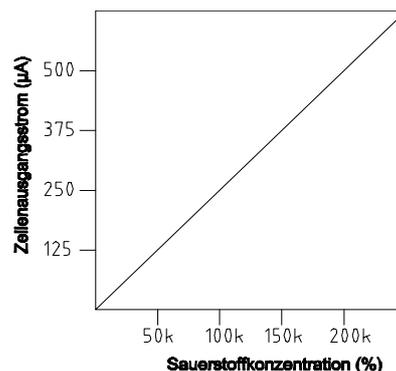


Bild 2-3: Charakteristische Eingangs-/Ausgangskurve einer "Micro-Fuel"-Meßzelle

2.3 Das Probennahmesystem

Das Probennahmesystem leitet Gase zur "Micro-Fuel" - Meßzelle vom Gaseingang auf der Rückseite des Gerätes. Abhängig vom Betriebsmodus wird Meß- oder Kalibriergas zur Zelle geführt.

Das Probennahmesystem des 3000TA-XL ist so ausgelegt und gefertigt, daß das Probengas auf seinem Weg zur Meßzelle nicht verändert wird. Die Probe trifft unterwegs auf fast keinen Totraum. Dadurch werden Nischen minimiert, in denen sich Restgas ansammeln kann, das die Messung in sehr niedrigen Bereichen verfälschen würde.

Das Probennahmesystem des Standardmodells umfaßt ¼"-Rohr-Fittings an den Gaseinlaß- und Auslaßanschlüssen auf der Rückwand. Für metrische Installationen können 6mm-Adapter optional geliefert werden.

Der Gasfluß wird mit Hilfe eines Durchflußmessers hinter der Meßzelle überwacht. Bild 2-4 zeigt die Verrohrung für die Standardausführung.

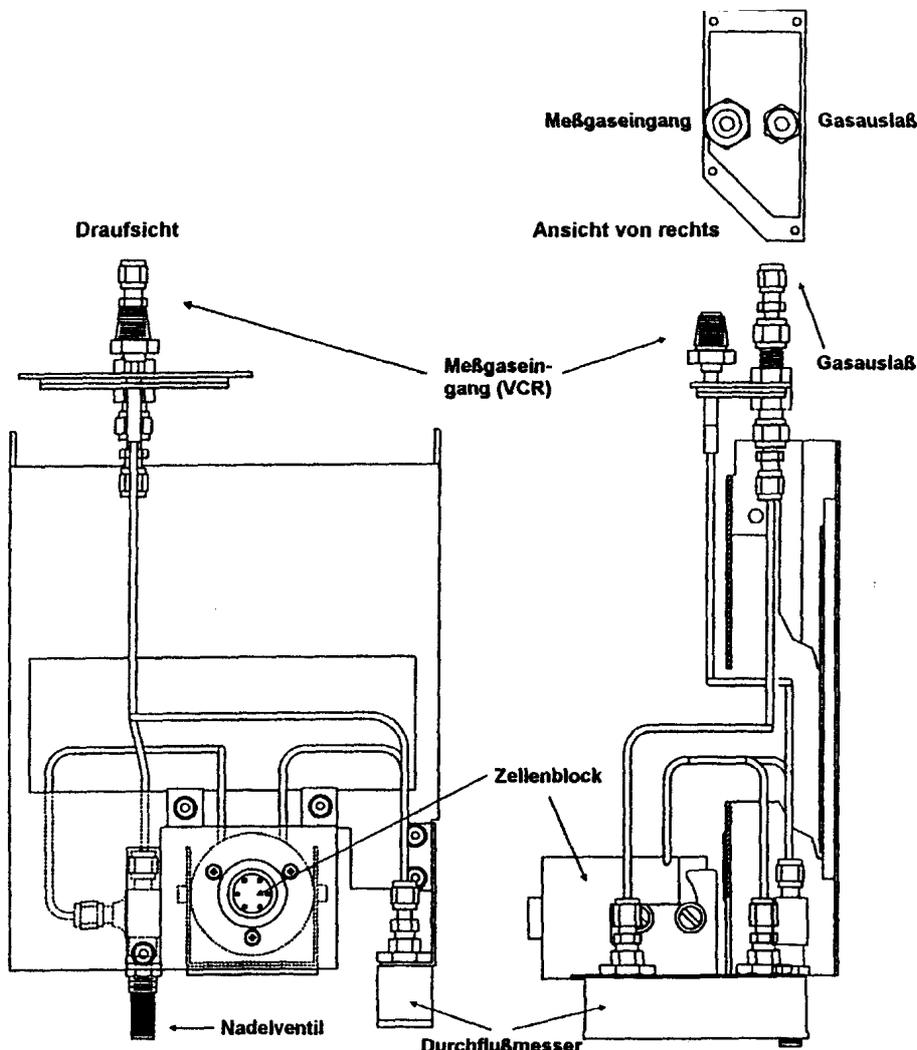


Bild 2-4: Verrohrungsplan und Durchflußschema für die Standardausführung

Bild 2-5 zeigt das Durchflußdiagramm für das Probennahmesystem. Im Standardinstrument können unter Verwendung eines T-Stücks und entsprechender Ventile das Null- und das Bereichsgas direkt mit dem Meßgaseingang (SAMPLE IN) verbunden werden. Der gerasterte Teil der Zeichnung zeigt die Optionen, die bei Bestellung der "-C"-Geräteoption hinzugefügt werden. Der Ventilblock wird in das 3000TA-XL-C-Gehäuse eingebaut und von der internen Elektronik des Gerätes angesteuert.

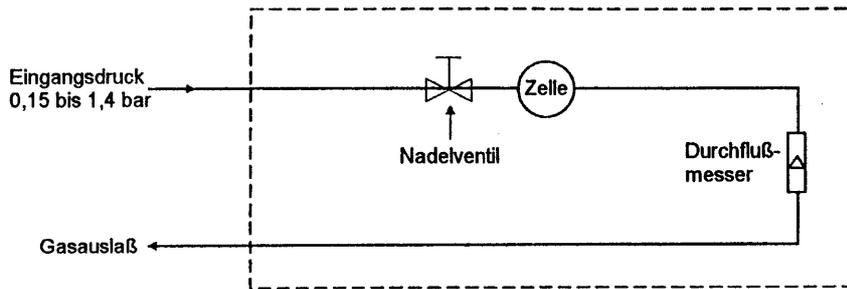


Bild 2-5 : Gasflußdiagramm der Standardausführung

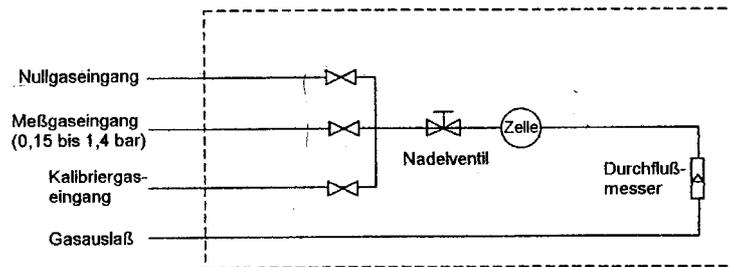


Bild 2-5-1: Gasflußdiagramm der Vakuumausführung

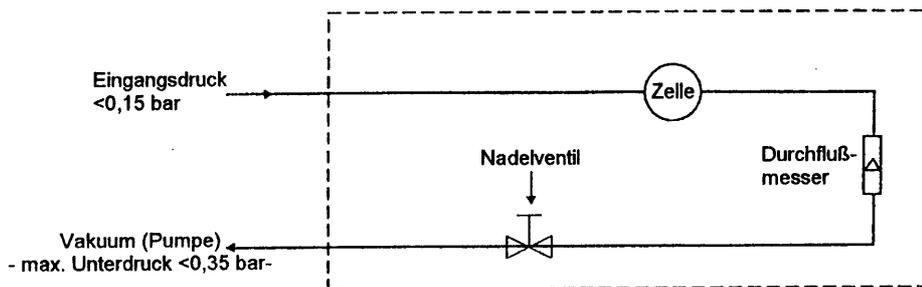


Bild 2-5-1: Gasflußdiagramm der Ausführung mit Kalibrierventilen (Option C)

2.4 Elektronik und Signalverarbeitung

Der 3000TA-XL Analysator besitzt einen 8031-Mikrocontroller mit 32KB RAM und 128KB ROM, der die gesamte Signalverarbeitung, die Ein- und Ausgabe und die Anzeigefunktionen des Analysators steuert.

Die Stromversorgung geschieht durch ein universelles Netzteilmodul, das zu sämtlichen internationalen Stromnetzen kompatibel ist.

Zeichnung 2-6 zeigt die Lage der Stromversorgung und der Hauptelektronikplatinen.

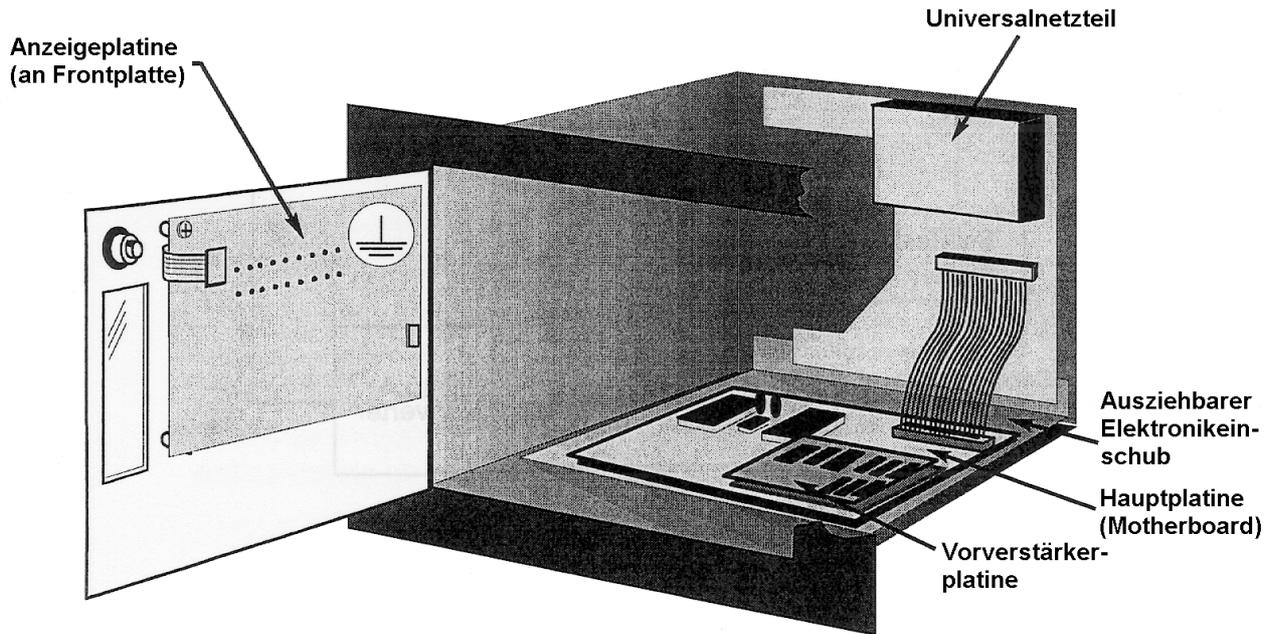


Bild 2-6 : Lage der elektronischen Komponenten

Die Elektronik zur Signalverarbeitung, einschließlich Mikroprozessor, A/D- und D/A-Wandlern, befindet sich auf der Hauptplatine unten im Gehäuse. Die Vorverstärkerplatine sitzt oben auf der Hauptplatine, wie in Bild 2-6 dargestellt. Diese Platinen sind nach Öffnen der Gehäuserückwand zugänglich.

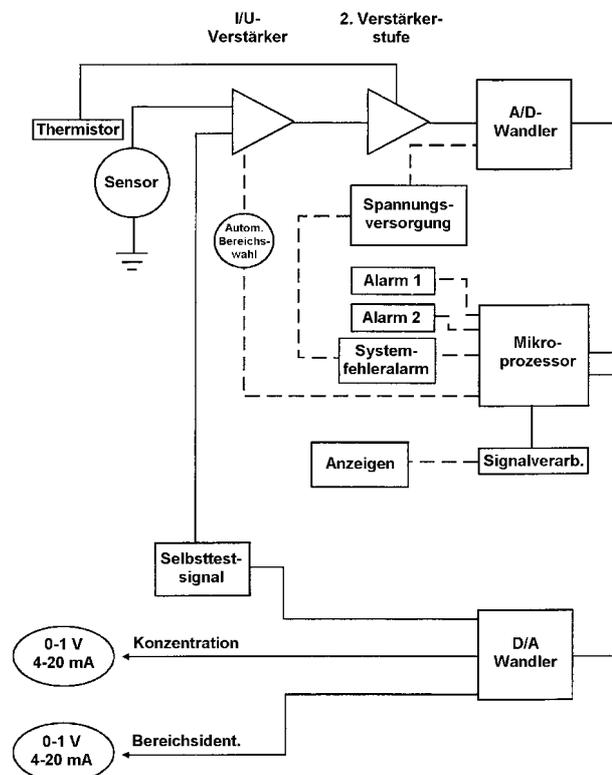


Bild 2-7 : Blockdiagramm mit der 3000TA-XL-Elektronik

In Anwesenheit von Sauerstoff erzeugt die Zelle einen Ausgangsstrom. Ein Strom-zu-Spannungsverstärker wandelt diesen Strom in eine Spannung. Diese wird in der zweiten Stufe nochmals verstärkt.

Die zweite Verstärkerstufe sorgt auch für die Temperaturkompensation des Sensor-Ausgangssignals. Diese Verstärkerschaltung umfaßt einen Thermistor, der im Zellenblock montiert ist. Der Thermistor ist ein temperaturabhängiger Widerstand, der den Verstärkungsgrad der Stufe abhängig von der Temperaturänderung des Zellenblocks verändert. Diese Veränderung ist umgekehrt proportional zur Änderung des Zellenausgangssignals bei derselben Temperaturänderung. Dadurch entsteht ein temperaturunabhängiges Signal.

Das Ausgangssignal der zweiten Verstärkerstufe wird einem 18Bit-A/D-Wandler zugeführt, der vom Mikroprozessor gesteuert wird

Das digitale Eingangssignal wird in Verbindung mit Eingaben von der Frontplatte vom Mikroprozessor verarbeitet, der daraus entsprechende Steuer- und Ausgabesignale für Anzeigen, Alarmer und serielle Schnittstelle generiert. Die gleiche digitale Information wird auch auf einen 12Bit-D/A-Wandler ausgegeben, der an seinem Ausgang die 0-1V- und 4-20mA-Analogausgangssignale sowie die Analogsignale zur Meßbereichserkennung erzeugt.

Signale von der Stromversorgung werden ebenfalls vom Mikroprozessor überwacht, und die Systemfehlermeldung wird im Falle einer Fehlfunktion ausgelöst.

(Raum für Notizen)

3 Installation

Das Kapitel Installation des 3000TA-XL Analysators umfaßt:

1. Auspacken
2. Montage
3. Gasanschlüsse
4. Elektrische Anschlüsse
5. Einsetzen der "Micro-Fuel" - Meßzelle
6. Test des Systems

3.1 Auspacken des Analysators

Der Analysator wird mit sämtlichen Materialien verschickt, die zur Installation und Betriebsvorbereitung des Systems benötigt werden. Packen Sie den Analysator vorsichtig aus und prüfen Sie ihn auf Beschädigungen. Zeigen Sie Schäden unverzüglich bei dem Transportunternehmen an.

3.2 Montage des Analysators

Der 3000TA-XL Analysator ist zur Verwendung innerhalb geschlossener Gebäude bestimmt. Er ist NICHT geeignet für den Einsatz in Ex-Bereichen.

Das Standardmodell ist für den Schrankeinbau vorgesehen. Bild 3-1 illustriert die Standard-Frontplatte und den Montagerahmen des 3000TA-XL. In den Ecken des robusten Montagerahmens befinden sich vier Montagelöcher. Der Abschnitt *Zeichnungen* am Ende dieses Handbuchs enthält die Außenabmessungen des Geräts und die Abstände der Montagelöcher.

Auf besondere Bestellung kann eine Blende für 19"-Rackmontage geliefert werden. Für die Rackmontage gibt es jeweils eine Blende für einen oder zwei Analysatoren der 3000-Serie. (Abmessungen der 19"-Blenden siehe Anhang).

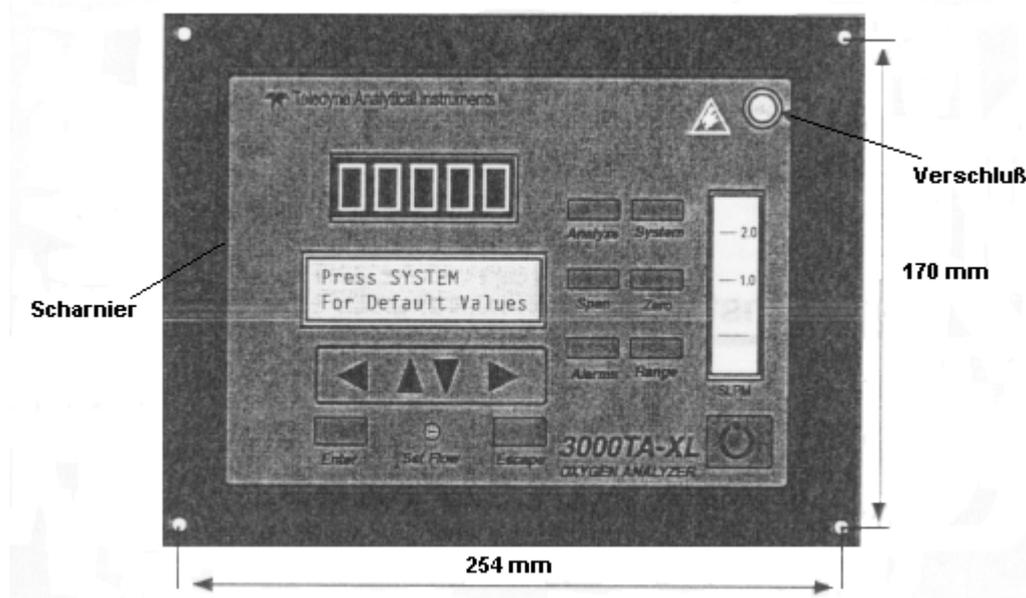


Bild 3-1: Frontplatte des 3000TA-XL

Alle Bedienelemente sind auf der Frontplatte angeordnet. Diese ist auf der linken Seite mit einem Scharnier versehen und dient damit zugleich als Tür, die den Zugriff auf den Sensor und den Zellenblock im Innern des Geräts ermöglicht. Die Tür läßt sich öffnen, indem der Knopf in der rechten oberen Ecke der Frontplatte mit einem schmalen Werkzeug, z.B. einem Schraubenzieher oder Sechskantschlüssel, vollständig hineingedrückt und wieder losgelassen wird (Kugelschreiberprinzip). Achten Sie darauf, daß genügend freier Platz vor der Tür ist, damit sie sich in einem 90°-Winkel frei öffnen läßt. Die Tür benötigt einen Radius von 18,1cm (7,125").

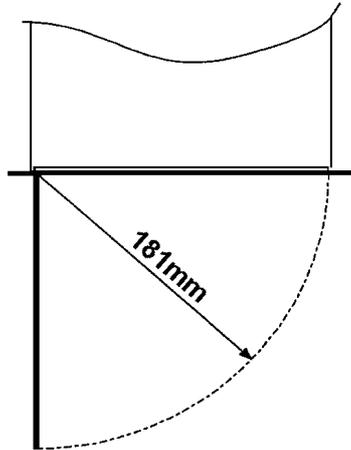


Bild 3-2 : Benötigter Freiraum vor der Frontplatte

3.3 Anschlüsse auf der Rückseite

Bild 3-3 zeigt die Rückseite des 3000TA-XL. Sie enthält alle Gasein- und -ausgänge sowie sämtliche elektrischen Geräteanschlüsse. Einige Anschlüsse sind optional. Die in Ihrem Gerät vorhandenen Optionen sind auf Seite iii dieses Handbuchs eingetragen. Versichern Sie sich, daß die Seriennummer Ihres Gerätes ebenfalls vermerkt ist.

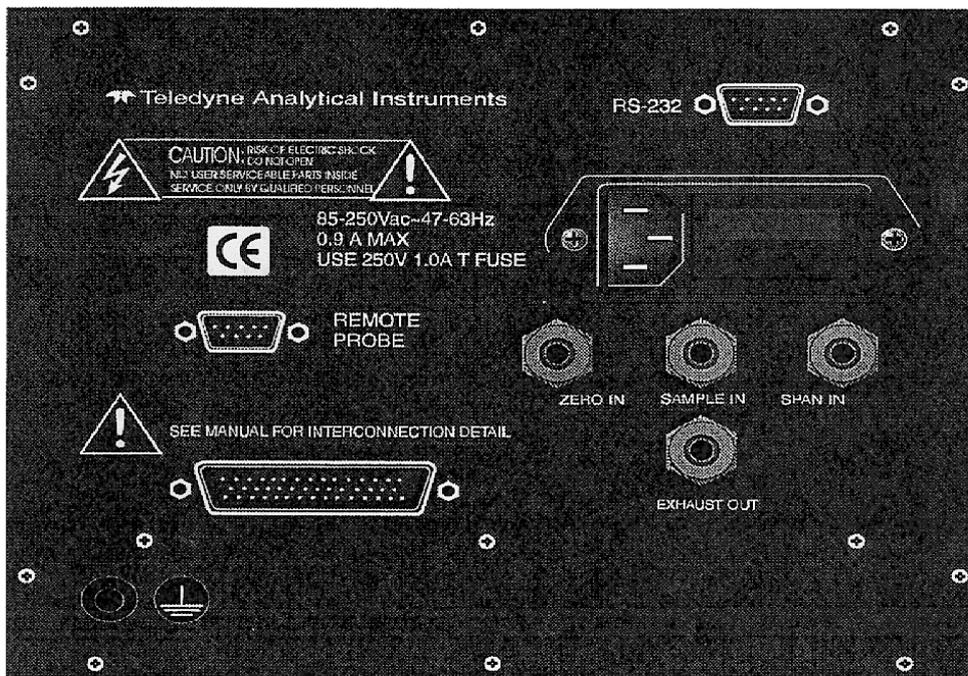


Bild 3-3 : Rückseite des 3000TA-XL

3.3.1 Gasanschlüsse



Das Gerät ist mit 1/4"-Rohranschlüssen ausgestattet. 6mm-Adapter für metrische Installationen sind optional lieferbar. Um eine sichere Verbindung zu erhalten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Rohr in den Fitting einführen, Mutter fingerfest anziehen, bis sich das Rohr nicht mehr von Hand frei in dem Fitting drehen läßt. (Dazu kann eine zusätzliche 1/8 Drehung über fingerfest hinaus nötig sein.)
2. Den Fitting mit einem Sechskantschlüssel gehalten, Mutter mit einem zweiten Sechskantschlüssel weitere 1 1/4 Umdrehungen festziehen.

SAMPLE IN: In der Standardausführung wird nur ein Meßgaseingang und -ausgang verwendet. Kalibriergase müssen über ein T-Stück und geeignete Ventile zugeführt werden.

Stellen Sie sicher, daß der Gasdruck vernünftig geregelt ist. Es können Drücke zwischen 0,2 und 2,8bar verwendet werden, solange sich die Anzeige des Durchflußmessers in der Frontplatte in einem akzeptablen Bereich bewegt (0,2 bis 2 SLPM = Standardliter pro Minute) . Die genauen Bedingungen sind prozeßabhängig. **Achten Sie darauf, den Eingangsdruck möglichst konstant zu halten.**

Wenn zur Erzielung schnellerer Ansprechzeiten ein größerer Durchfluß benötigt wird, kann vor dem Eingang des Analysators ein Bypass eingesetzt werden.

Anmerkung: Wenn Sie die -V -Option besitzen, sind die obigen Zahlen sinngemäß mit umgekehrtem Vorzeichen auf den Unterdruck am Meßgasausgang (EXHAUST OUT-Anschluß) zu beziehen.



EXHAUST OUT: Die Verbindungen am Gasauslaß müssen entsprechend dem Gefährdungspotential des verwendeten Gases angeschlossen sein. Beachten Sie die einschlägigen gesetzlichen Sicherheits- und Umweltschutzbestimmungen und stellen Sie sicher, daß der Auslaßstrom nicht unkontrolliert in die Umgebung gelangt.

ZERO IN und SPAN IN: Bei diesen Anschlüssen handelt es sich um zusätzliche Eingänge für Bereichs- und Nullgas. Eingebaute elektrisch angesteuerte Ventile schalten den Gasfluß automatisch zwischen Meßgas und den Kalibriergasen um. Diese Ventile werden von der Elektronik des 3000TA-XL gesteuert. Von außen können die Ventile nur indirekt über die Fernkalibriereingänge (REMOTE CAL) gesteuert werden, die im Abschnitt 3.3.2.2 beschrieben sind. Druck-, Durchfluß- und Sicherheitsaspekte entsprechen den Ausführungen für den SAMPLE IN-Eingang.

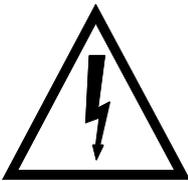
3.3.2 Elektrische Anschlüsse

Für sichere Verbindungen sind ausschließlich isolierte Kabel zu verwenden.

Achtung: Abgeschirmte Kabel verwenden ! Die Stecker, die mit diesem Gerät geliefert werden, besitzen nur dann ausreichende EMV-Eigenschaften, wenn sie fest mit dem Analysator verschraubt werden und der Schirm des Kabels mit dem Analysatorgehäuse verbunden ist. Werden andere Kabel verwendet, liegt es in der Verantwortung des Errichters und Betreibers, daß die Verbindungen den EMV-Richtlinien entsprechen.

3.3.2.1 Stromversorgung

Die Netzanschlußbuchse und der Sicherungsblock befinden sich in der gleichen Bau-
gruppe. Stecken Sie das Netzkabel in die Anschlußbuchse.



ACHTUNG: Solange das Gerät mit dem Netz verbunden ist, stehen die Systemkomponenten des Gerätes unter Spannung! Die Standby-Taste auf der Frontplatte schaltet nur die Versorgung der Anzeigen und Ausgänge ein oder aus!

Das Universalnetzteil benötigt eine Eingangsspannung von 85-250V Wechselstrom mit 47-63Hz.

Einsetzen der Sicherung: Der Sicherungsblock, rechts von der Netzanschlußbuchse, kann amerikanische (6 x 30 mm) oder europäische (5 x 20 mm) Sicherungen aufnehmen. Eine Steckbrücke ersetzt die jeweils unbenutzte Sicherung. Die Sicherungen sind werkseitig eingesetzt. Achten Sie trotzdem darauf, daß im Rahmen der Inbetriebnahme die richtige Sicherung eingesetzt ist. (Siehe *Sicherungswechsel* in Kap.5, *Wartung*).

3.3.2.2 50-poliger Geräteanschluß

Bild 3-4 zeigt die Anschlußbelegung des Geräteanschlusses. Die Darstellung entspricht dem Blick von außen auf die Geräterückwand. Die Nummern der Pins sind bei der Beschreibung der einzelnen Funktionen jeweils mit angegeben.

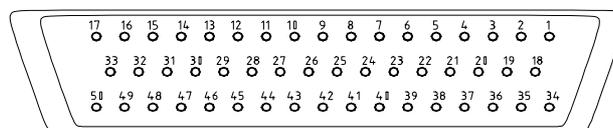


Bild 3-4 : Pinbelegung des Geräteanschlusses

Analogausgänge: Vier Pins sind als Gleichspannungs-Signalausgänge belegt, jeweils ein Paar pro Ausgang. Die Polarität ist aus Tabelle 3-1 ersichtlich. Die Ausgänge sind:

0-1V= Meßwert in % vom Meßbereich	Linear ansteigende Spannung mit steigendem Sauerstoffgehalt. 0V entspricht 0ppm Sauerstoff, 1V entspricht 100% des eingestellten Meßbereichs.
0-1V= Meßbereichskennung	0,25V = Niedriger Meßbereich; 0,5V = Mittlerer Meßbereich; 0,75V = Hoher Meßbereich; 1V = Kalibrierbereich mit Luft
4-20mA Meßwert in % vom Meßbereich	Linear ansteigender Strom von 4mA bei 0% bis 20 mA bei 100% des aktuellen Meßbereichs.
4-20mA Meßbereichskennung	8mA = Niedriger Meßbereich; 12mA = Mittlerer Meßbereich; 16 mA = Hoher Meßbereich; 20mA = Kalibrierbereich mit Luft

Tabelle 3-1: Analoge Ausgangsanschlüsse

Pin	Funktion
3	⊕ Meßbereichskennung, 4-20mA, potentialfrei
4	⊖ Meßbereichskennung, 4-20mA, potentialfrei
5	⊕ Meßwert, 4-20mA, potentialfrei
6	⊖ Meßwert, 4-20mA, potentialfrei
8	⊕ Meßbereichskennung, 0-1V=
23	⊖ Meßbereichskennung, 0-1V=, Masse
24	⊕ Meßwert, 0-1V=
7	⊖ Meßwert, 0-1V=, Masse

Alarmrelais: Die Alarmausgänge sind intern mit den Kontakten der Alarmrelais verbunden. Jede Gruppe von Kontakten stellt einen Wechselkontakt dar, d.h. jedes Relais besitzt einen Öffner und einen Schließer. Die Kontaktbelegung ist in Tabelle 3-2 aufgeführt. Die Schaltleistung beträgt max. 3A bei 250V und ohmscher Last. Folgende Konfigurationen sind möglich:

Alarmschwelle 1: ♦ Kann als steigender (Konzentration über dem Schwellwert) oder fallender (Konzentration unter dem Schwellwert) Alarm konfiguriert werden.
 ♦ Kann als normal angezogen oder normal abgefallen konfiguriert werden
 ♦ Kann als speichernd oder nichtspeichernd konfiguriert werden
 ♦ Kann deaktiviert werden

Alarmschwelle 2: ♦ Kann als steigender (Konzentration über dem Schwellwert) oder fallender (Konzentration unter dem Schwellwert) Alarm konfiguriert werden.
 ♦ Kann als normal angezogen oder normal abgefallen konfiguriert werden
 ♦ Kann als speichernd oder nichtspeichernd konfiguriert werden
 ♦ Kann deaktiviert werden

- Systemfehler:
- ♦ Wird aktiviert, wenn ein oder mehrere Parameter der Stromversorgung fehlerhaft sind
 - ♦ Wird aktiviert, wenn der Selbsttest Fehler ergibt
 - ♦ Ist fest als normal angezogen und speichernd konfiguriert
 - ♦ Kann nicht deaktiviert werden

Der Systemfehler wird zurückgesetzt, indem man zuerst die Stromversorgung durch Drücken der Standby-Taste abschaltet und anschließend das Gerät durch erneutes Drücken der Standby-Taste zusammen mit einer beliebigen anderen Taste **AUSSER System** wieder einschaltet. Weitere Details sind in Kapitel 4, Abschnitt 4-5, zu finden.

Tabelle 3-2: Alarmrelaiskontakte

Pin	Funktion
45	Alarmrelais 1 , Ruhekontakt (NC)
28	Alarmrelais 1 , gemeinsamer Kontakt (C)
46	Alarmrelais 1 , Arbeitskontakt (NO)
42	Alarmrelais 2 , Ruhekontakt (NC)
44	Alarmrelais 2 , gemeinsamer Kontakt (C)
43	Alarmrelais 2 , Arbeitskontakt (NO)
36	Systemfehler , Ruhekontakt (NC)
20	Systemfehler , gemeinsamer Kontakt (C)
37	Systemfehler , Arbeitskontakt (NO)

Digitaleingänge zur Fernkalibrierung: Diese Eingänge benötigen Logikpegel von 0V (aus) und max. 24VDC (ein) zur Fernsteuerung der Kalibrierung. (Siehe auch: *Protokoll der Fernkalibrierung*).
In Tabelle 3-3 sind die Pinbelegungen aufgeführt.

Nullpunkt: Potentialfreier Eingang. 5 bis 24 Volt zwischen den \oplus - und \ominus - Anschlüssen schalten den Analysator in den ZERO-Modus. Jede der beiden Leitungen kann an der Signalquelle wahlweise auf Masse gelegt werden. 0 bis 1 Volt zwischen den Anschlüssen ermöglichen die Beendigung des ZERO-Modus nach erfolgter Nullpunktkalibrierung. Ein synchrones Signal muß gleichzeitig ein eventuell vorhandenes externes Nullgasventil entsprechend öffnen und schließen. Die internen Ventile der -C - Option des 3000TA-XL arbeiten automatisch.

Bereich (Span): Potentialfreier Eingang. 5 bis 24 Volt zwischen den \oplus - und \ominus - Anschlüssen schalten den Analysator in den SPAN-Modus. Jede der beiden Leitungen kann an der Signalquelle wahlweise auf Masse gelegt werden. 0 bis 1 Volt zwischen den Anschlüssen ermöglichen die Beendigung des SPAN-Modus nach erfolgter Bereichskalibrierung. Ein synchrones Signal muß gleichzeitig ein eventuell vorhandenes externes Spangasventil entsprechend öffnen und schließen. Die internen Ventile der -C - Option des 3000TA-XL arbeiten automatisch.

Kalibrierkontakt: Dieser Relaiskontakt ist geschlossen, während der Analysator den Nullpunkt- oder Bereichsabgleich durchführt. (Siehe: *Protokoll der Fernkalibrierung*).

Tabelle 3-3: Fernkalibrieranschlüsse

Pin	Funktion
9	⊕ Nullpunkt-Fernkalibrierung
11	⊖ Nullpunkt-Fernkalibrierung
10	⊕ Bereichs-Fernkalibrierung
12	⊖ Bereichs-Fernkalibrierung
40	Kalibrierkontakt
41	Kalibrierkontakt

Protokoll der Fernkalibrierung:

Um einen richtigen zeitlichen Ablauf der Signale an den Fernkalibriereingängen zu gewährleisten, muß die Prozeßüberwachung des Kunden den Kalibrierkontakt mit überwachen.

Ist der Kontakt OFFEN, so befindet sich der Analysator im Normalbetrieb, die Fernkalibriereingänge werden abgefragt und eine Nullpunkt- oder Bereichskalibrierung kann ausgelöst werden.

Ist der Kontakt GESCHLOSSEN, so wird der Analysator bereits kalibriert. Eine erneute Kalibrierung wird ignoriert, und diese Auslösung wird nicht gespeichert.

Sobald eine Fernkalibrierung für Nullpunkt oder Bereich ausgelöst wurde und der Analysator zur Bestätigung den Kalibrierkontakt geschlossen hat, sollte die Auslösespannung wieder abgeschaltet werden. Wenn die Spannung nach dem Ende des Nullpunkt- oder Bereichs-Kalibrierzyklus weiterhin ansteht, wird die Kalibration wiederholt, und der Kalibrierkontakt wird von neuem geschlossen.

Beispiel:

- 1) Kalibrierkontakt überprüfen. Ist er offen, Auslösespannung der Nullpunktkalibrierung anlegen, bis der Kalibrierkontakt schließt.
- 2) Sobald der Kalibrierkontakt geschlossen ist, Auslösespannung abschalten.
- 3) Sobald der Kalibrierkontakt wieder öffnet, Auslösespannung der Bereichskalibrierung anlegen, bis der Kalibrierkontakt schließt.
- 4) Sobald der Kalibrierkontakt geschlossen ist, Auslösespannung abschalten.

Öffnet sich dann der Kalibrierkontakt wieder, sind Nullpunkt- und Bereichskalibrierung abgeschlossen, und der Analysator ist in den Normalbetrieb zurückgekehrt.

Bemerkung: Die Ausgänge zur Ansteuerung von externen Kalibrationsventilen (nachstehend beschrieben) sind so konzipiert, daß eine synchrone Steuerung gewährleistet ist. Wenn Sie die -C - Option besitzen, die mit zusätzlichen Null- und Bereichsgaseingängen versehen ist, sorgt der 3000TA-XL automatisch für die Umschaltung zwischen Null-, Bereichs- und Meßgas.

Relaiskontakte zur Meßbereichsidentifizierung:

Vier separate Relaiskontakte zur Meßbereichsidentifizierung sind ebenfalls verfügbar. Die drei Bereiche sind den Relais in aufsteigender Reihenfolge zugeordnet ; der niedrige Meßbereich zu Relaiskontakt 1, der mittlere zu Relaiskontakt 2 und der hohe zu Relaiskontakt 3. Der vierte Kontakt kennzeichnet den Kalibrierbereich mit Umgebungsluft (25%). Tabelle 3-4 zeigt die Pinbelegung.

Tabelle 3-4: Relaisanschlüsse zur Meßbereichskennzeichnung

Pin	Funktion
21	Kontakt Meßbereich 1 (Niedrig)
38	Kontakt Meßbereich 1 (Niedrig)
22	Kontakt Meßbereich 2 (Mittel)
39	Kontakt Meßbereich 2 (Mittel)
19	Kontakt Meßbereich 3 (Hoch)
18	Kontakt Meßbereich 3 (Hoch)
34	Kontakt Meßbereich 4 (Kalibrierung mit Umgebungsluft)
35	Kontakt Meßbereich 4 (Kalibrierung mit Umgebungsluft)

Netzwerkanschluß: Ein serieller digitaler Ein-/Ausgang für lokale Netzwerkprotokolle ist ebenfalls vorgesehen. Dieser Anschluß ist allerdings derzeit noch nicht implementiert. Er ist für zukünftige Erweiterungen des Gerätes vorgesehen. Reservierte Pins: 13 (⊕) und 29 (⊖).

Anschlüsse zur Fernumschaltung der Probennahme:

Der 3000TA-XL ist ein Einzelgerät, das keine separate Ventileinheit für die Meßgasbehandlung enthält. Statt dessen sind entsprechende Anschlüsse vorgesehen, mit denen externe Null-/Bereichs- / Meßgasventile direkt angesteuert werden können. Siehe Bild 3-5.

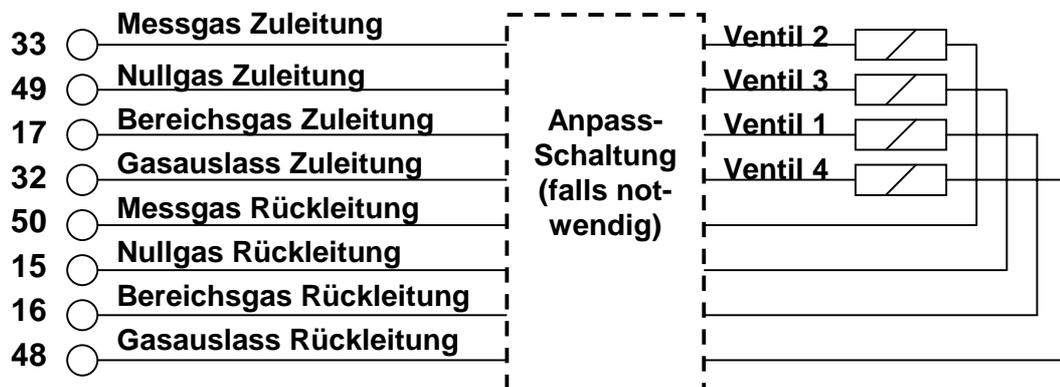


Bild 3-5 : Ansteuerung für externe Ventile

Die Spannung an diesen Anschlüssen beträgt typisch 0V im AUS- und +15V in EIN-Zustand. Der maximale Gesamtstrom, der diesen Ausgangskanälen zusammen entnommen werden kann, beträgt 100mA. Sind also z.B. zwei Kanäle gleichzeitig eingeschaltet, ist der Strom pro Kanal auf 50mA begrenzt usw.

Wird mehr Strom oder eine andere Spannung benötigt, so ist eine Anpassungsschaltung, z.B. in Form eines Relais, Verstärkers etc. zu verwenden.

Darüber hinaus enthält jeder einzelne Kanal einen FET mit einem Einschaltwiderstand von 5 Ohm in Reihe mit der Last (9 Ohm im ungünstigsten Fall). Dies kann die maximal erreichbare Ausgangsspannung abhängig vom verwendeten Lastwiderstand begrenzen. Siehe auch Bild 3-6.

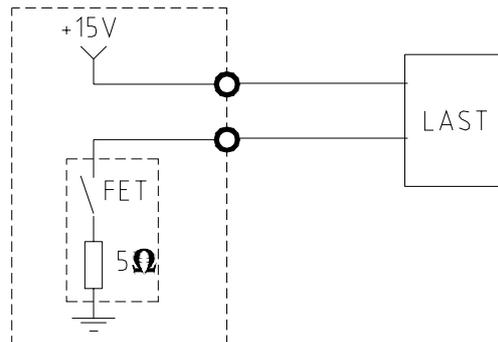


Bild 3-6: FET - Reihenwiderstand

3.3.2.3 RS-232 Schnittstelle

Der digitale Signalausgang ist eine serielle Standard-RS 232-Schnittstelle zum Anschluß des Analysators an einen Computer, ein Terminal oder ein anderes digitales Gerät. Er ist als 9-poliger Sub-D-Steckverbinder ausgeführt.

Die übertragenen Daten sind Statusinformationen in digitaler Form, die alle zwei Sekunden aktualisiert werden. Der Gerätezustand wird in der folgenden Reihenfolge übertragen:

- Konzentration in Prozent
- Aktueller Meßbereich (HI, MED, LO)
- Skalierung des Meßbereichs (0-100ppm etc.)
- Liste der deaktivierten Alarmer, falls vorhanden
- Liste der ausgelösten Alarmer, falls vorhanden

Jede dieser Ausgaben ist mit Wagenrücklauf (RETURN) und Zeilenvorschub (LINE FEED) abgeschlossen.

Vier Eingabefunktionen sind zur Zeit implementiert:

Tabelle 3-5: Befehle über die RS232-Schnittstelle

Befehl	Beschreibung
as <Eingabe>	Startet sofort die automatische Bereichskalibrierung
az <Eingabe>	Startet sofort den automatischen Nullpunktgleich
st<Eingabe>	Umschaltbefehl: Startet/stoppt die Ausgabe von Statusmeldungen über die RS 232-Schnittstelle bis zur nächsten Eingabe von st<Eingabe>.

Das RS 232 - Protokoll läßt einige Freiheiten in der Implementierung zu. Tabelle 3-6 enthält die RS 232 -Einstellungen, die für den 3000TA-XL-Analysator benötigt werden.

Tabelle 3-6: RS 232 - Einstellungen

Parameter	Wert
Baudrate	2400Bd
Datenbits	8
Parität	Keine
Stopbits	1
Zeitintervall der Meldungen	2 Sekunden

3.4 Einsetzen der "Micro-Fuel" - Meßzelle

Die "Micro-Fuel" - Meßzelle ist werkseitig nicht in den Zellenblock eingesetzt. Sie muß vor Inbetriebnahme des Analysators eingebaut werden.

Die Zelle darf bei der Installation nur so kurz wie möglich der Umgebungsluft ausgesetzt werden, um die anschließende Spülzeit so gering wie möglich zu halten! Wurde die Zelle beispielsweise 3-5 Minuten dem Luftsauerstoff ausgesetzt, dauert es 24 h oder länger, bis der Wert wieder auf weniger als 1 ppm abgefallen ist. Andererseits resultiert ein Einfluß von etwa 10 s nur in einer Spülzeit von ca. 2 h oder weniger. Genauso kann ein Austausch der Zelle erforderlich sein, wenn das Gerät zu lange nicht benutzt wurde.

Zum Einbau oder Austausch der Zelle folgen Sie dem in Kapitel 5, *Wartung*, beschriebenen Vorgehen beim Zellenwechsel.

3.5 Testen des Systems

Bevor Sie das Gerät unter Spannung setzen, beachten Sie bitte die folgenden Punkte:

- Prüfen Sie die Gasleitungen auf Beschädigungen und festen Sitz und stellen Sie sicher, daß keine Leckagen vorliegen.
- Prüfen Sie die elektrischen Anschlüsse auf Beschädigungen und festen Sitz und stellen Sie sicher, daß keine Leitungen blank liegen.
- Stellen Sie sicher, daß der Meßgasdruck zwischen 0,2 und 2,8 bar entsprechend den Erfordernissen Ihres Prozesses liegt.

Schalten Sie die Stromversorgung ein und beobachten Sie den Systemtest auf eventuelle Fehlermeldungen.

4 Installation

4.1 Testen des Systems

Nach der Installation des Analysators kann dieser für die betreffende Anwendung konfiguriert werden. Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

- Systemparameter einstellen:
 - Sicherheitspasswort eingeben, falls erwünscht; der Bediener muß sich damit anmelden.
 - Einstellung und Start eines automatischen Kalibrierzyklus, falls erwünscht.
- Kalibration des Instruments
- Festlegung der drei einstellbaren Meßbereiche und Anwahl der automatischen Bereichswahl oder manuelle Fixierung des benötigten Meßbereichs, je nach Bedarf.
- Einstellung der Alarmpunkte und Festlegung ihrer Eigenschaften (steigend/fallend, speichernd/nicht speichernd etc.)

Werkseitig sind folgende Standardwerte eingestellt:

Meßbereiche:	Niedrig = 1 ppm ; Mittel = 10 ppm ; Hoch = 100 ppm
Automatische Bereichswahl (Auto-Range):	Ein
Alarmrelais:	Deaktiviert; 1000ppm; steigend; abgefallen; nicht speichernd
Nullpunkt:	Automatisch, alle 0 Tage nach 0 Stunden (= deaktiviert)
Span:	Automatisch, auf 8 ppm, alle 0 Tage nach 0 Stunden (=deaktiviert)

Wenn die Passwortoption nicht verwendet werden soll, wird das Standard-Passwort beim Systemstart automatisch auf der Passwort-Bildschirmseite angezeigt und braucht nur mit *<Enter>* bestätigt zu werden, um auf alle Funktionen des Analysators zugreifen zu können.

4.2 Dateneingabe und Funktionstasten

Dateneingabetasten: Die <> Pfeiltasten wählen zwischen den aktuell auf dem Bildschirm sichtbaren Optionen aus. Die angewählte Option blinkt.

Wenn die angewählte Option einen veränderbaren Wert enthält, kann der Wert mit Hilfe der $\Delta\nabla$ - Tasten erhöht oder vermindert werden.

Die *Enter*-Taste dient zur dauerhaften Übernahme der veränderten Werte auf dem Bildschirm.

Die *Escape*-Taste verwirft alle Änderungen auf dem aktuellen Bildschirm, die noch nicht mit *Enter* übernommen wurden.

Zeichnung 4-1 zeigt die Hierarchie der Funktionen, die dem Bediener über die Funktionstasten zugänglich sind. Die sechs Funktionstasten des Analysators sind:

- *Analyze*: Dies ist der normale Betriebszustand. Der Analysator überwacht den Sauerstoffgehalt des Meßgases, zeigt den Sauerstoffanteil in ppm an und gibt gegebenenfalls Alarm.
- *System*: Die Systemfunktion besteht aus sechs Unterfunktionen, die die internen Vorgänge im Analysator betreffen:
 - Einfrieren der Analogausgänge bei Kalibration oder Normalbetrieb
 - Automatische Kalibrierung einstellen
 - Passwort zuweisen
 - Selbsttest starten
 - Softwareversion auslesen
 - Abmelden
 - Negative Konzentrationswerte anzeigen
- *Zero*: Führt eine Nullpunktkalibrierung durch.
- *Span*: Führt eine Bereichskalibrierung durch.
- *Alarms*: Ermöglicht die Einstellung der Alarmschwellen und die Bestimmung, ob jeder einzelne Alarm für sich aktiviert oder deaktiviert, steigend oder fallend, speichernd oder nichtspeichernd und normal angezogen oder abgefallen sein soll.
- *Range*: Dient zur Einstellung der drei Meßbereiche, die entweder automatisch umgeschaltet werden oder als einzelne fest eingestellte Meßbereiche verwendet werden können.

Jede Funktion kann durch Drücken der jeweiligen Taste jederzeit ausgeführt werden, abgesehen vom Passwortschutz. Die Reihenfolge der Beschreibungen in diesem Handbuch wird für die Ersteinstellung des Geräts empfohlen.

Jede einzelne dieser Funktionen ist in den folgenden Anweisungen detaillierter beschrieben. Der zu der betreffenden Funktion gehörende Text auf dem LCD-Bildschirm ist an geeigneter Stelle im Schrifttyp `Monospace` dargestellt, Tastennamen sind *kursiv*.

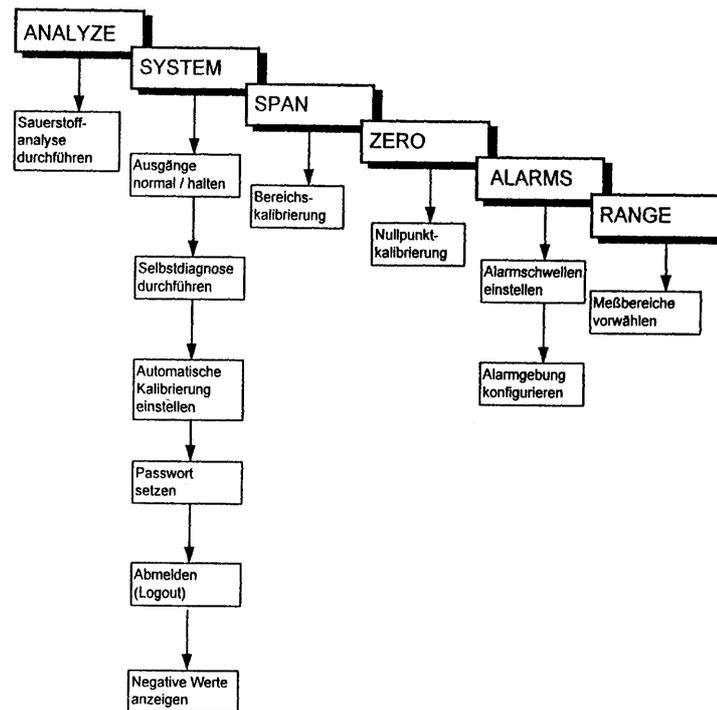


Bild 4-1: Hierarchie der Funktionen und Unterfunktionen

4.3 Die System-Funktion

Die Unterfunktionen der *System*-Funktion sind im folgenden beschrieben.

- **Trak/Hld:** Mit dieser Funktion kann die Funktionsweise der Analogausgänge während einer Kalibrierung eingestellt werden: Normaler Betrieb (TRAK) oder "eingefroren" (HLD) auf den letzten Wert. Ferner kann eine Zeitverzögerung für die Alarmer (nach der Kalibrierung) programmiert werden.
- **Auto-Cal:** Dient zur Festlegung des automatischen Kalibrierungszyklus und/oder zum Starten einer automatischen Kalibrierung.
- **PSWD:** Durch Wahl eines 5-stelligen Passworts (PSWD) aus dem ASCII-Standardzeichensatz kann eine Zugriffssicherung für das System eingerichtet werden. (Siehe Abschnitt 4.3.3, *Passwortschutz*; dort befindet sich auch eine Liste mit den verfügbaren ASCII-Zeichen.) Wenn ein Passwort einmal eingegeben und aktiviert wurde, so muß der Bediener das gesamte Passwort eingeben, um vollen Zugriff auf die Einstellfunktionen zu erhalten, die das Betriebsverhalten des Systems verändern. Dazu gehören die Nullpunkt- oder Bereichseinstellung des Geräts, die Einstellung der Alarmpunkte und die Meßbereichsfestlegung.

Nach der Wahl eines Passworts muß sich der Bediener **abmelden**, um das Passwort zu aktivieren. Bis dahin kann jeder das Gerät weiterhin bedienen, ohne das neue Passwort eingeben zu müssen.

Es kann nur **ein Passwort** vergeben werden. Das Passwort ist standardmäßig auf TBEAI gesetzt. Damit ist Zugriff für jedermann möglich. Um die Sicherheitsfunktion wieder abzustellen, nachdem ein eigenes Passwort verwendet wurde, muß das Passwort wieder auf TBEAI gesetzt werden.

- **Logout:** Abmelden (Logout) verhindert ein unbefugtes Manipulieren an den Einstellungen des Analysators.
- **More:** More (Weiter) zeigt einen weiteren Bildschirm mit zusätzlichen Unterfunktionen an.
- **Self-Test:** Das Instrument führt einen Selbsttest durch und überprüft den Zustand der Stromversorgung, der Ausgangsplatinen und der Verstärker.
- **Version:** Zeigt Hersteller, Modell und Softwareversion des Instrumentes an.
- **Show negative:** Legt fest, ob negative Konzentrationswerte angezeigt werden sollen oder nicht.

4.3.1 Einfrieren der Analogausgänge und Alarmverzögerung

Der Anwender hat die Möglichkeit, die Analogausgänge während der Kalibrationszyklen einzufrieren oder im Normalbetrieb weiterlaufen zu lassen. Drücken Sie zur Einstellung die System-Taste und es erscheint folgendes Menü:

```
TRAK/HLD Auto-Cal.  
PSWD Logout More
```

Wählen Sie den Punkt TRAK/HLD und drücken Sie Enter. Es erscheint folgendes Menü:

```
Output Sttng: TRACK  
ALarm DLY: 10 min
```

oder

```
Output Sttng: HOLD  
ALarm DLY: 10 min
```

Wählen Sie mit den <> -Tasten in der ersten Zeile TRACK oder HOLD an, und wählen Sie die gewünschte Einstellung mit den $\Delta \nabla$ -Tasten.

Bei der Einstellung TRACK arbeiten die Analogausgänge wie im Analysemodus, d.h. der Ausgangswert ist proportional zu der aktuellen O_2 -Konzentration. Ferner schalten die Relaiskontakte für die Bereichsidentifizierung ganz normal um. TRACK ist die werkseitige Einstellung.

Bei der Einstellung HOLD, werden die Analogausgänge und die Relais der Bereichsidentifizierung auf ihrem aktuellen Stand eingefroren, wenn das Gerät in den Kalibrationsmodus gesetzt wird.

Dieser Zustand wird auch noch für weitere 3 Minuten beibehalten, wenn der Analysator nach erfolgter (oder abgebrochener) Kalibration zurück in den Analysemodus schaltet.

Die Alarmrelais werden bei einer Kalibrationsauslösung in jedem Fall für die Dauer der Kalibrierung eingefroren, egal ob TRACK oder HOLD eingestellt wurde.

Wurde die Einstellung HOLD gewählt, bleiben die Alarmrelais aber zusätzlich für die Dauer der unter Alarm Dly eingestellten Zeit deaktiviert, nachdem der Analysator wieder zurück in den Analysemodus geschaltet hat.

Die Voreinstellung ist 3 Min. Zur Einstellung der Verzögerungszeit, wählen Sie den Zeitwert an und erhöhen oder verringern Sie den Wert mit den $\Delta \nabla$ -Tasten. Der Minimalwert beträgt 1 Minute, der Maximalwert 30 Minuten.

Die Einstellungen werden in einem nicht-flüchtigen-Speicher abgelegt und bleiben auch nach einer Netzabschaltung oder einem Spannungsausfall erhalten.

4.3.2 Automatische Kalibration

Ist eine geeignete Ventilautomatik vorhanden (siehe Kapitel 3: Installation), so kann der Analysator selbständig eine bestimmte Schrittfolge durchlaufen, um den Nullpunkt und den Bereich des Instruments automatisch einzustellen.

Bemerkung: Falls Sie eine zeitlich hochgenaue automatische Kalibrierung benötigen, sollten Sie nach Möglichkeit eine externe Steuerung der Auto-kalibrierung verwenden. Die eingebaute Zeitbasis arbeitet mit einem freilaufenden Zähler und ist nur auf ca. 2-3% genau. Entsprechend kann die Abweichung bei interner automatischer Kalibrierung 2-3% pro Tag betragen.

Einstellung eines Auto-Cal-Zyklus:

ACHTUNG: *TAI I Bernt GmbH empfiehlt keinen regelmäßigen Nullpunktgleich! Eine neue B2C-XL-Meßzelle erreicht nach etwa 7-10 Tagen Betrieb einen stabilen Nullpunkt (<20 ppb). Falls notwendig, kann nach dieser Zeit ein Nullpunktgleich erfolgen und eine Überprüfung nach weiteren 7-10 Tagen. Anschließend wird eine Überprüfung (Nullpunktgleich) einmal pro Monat empfohlen.*

Drücken Sie die Funktionstaste *System*. Auf dem LCD-Display erscheinen fünf Unterfunktionen:

```
TRAK/HLD Auto-Cal.  
PSWD Logout More
```

Bewegen Sie mit den <>-Tasten die Eingabemarke, bis **Auto-Cal** blinkt, und drücken Sie dann *Enter*. Es erscheint ein neuer Bildschirm für die Bereichs-/Nullpunkt- (Span/Zero)-Einstellung.

```
Span OFF Nxt: 0d 0h  
Zero OFF Nxt: 0d 0h
```

Bewegen Sie mit den <>-Tasten die Eingabemarke, bis Span (oder Zero) blinkt, drücken Sie dann erneut *Enter*. (Sie können den Zustand nicht von OFF auf ON ändern, solange ein Null-Intervall eingestellt ist. Es erscheint ein neuer Bildschirm (Span Every ... bzw. Zero Every...):

```
Span Every 0 d  
Start 0 h from now
```

Mit den $\Delta \nabla$ -Tasten können Sie ein Intervall festlegen, mit den <>-Tasten wechseln Sie zur Eingabe der Startzeit. Wählen Sie mit den $\Delta \nabla$ -Tasten einen Wert für die Startzeit.

Um die Nullpunkt- und/oder Bereichszyklen auf ON zu setzen und damit die automatische Kalibrierung zu aktivieren, drücken Sie erneut *System*, wählen Sie **Auto-Cal** und drücken Sie *Enter*. Wenn der Span/Zero-Bildschirm erscheint, wechseln Sie mit Hilfe der <>-Tasten auf das Span ON/OFF- (oder Zero ON/OFF-) Feld. Mit den $\Delta \nabla$ -Tasten kann nunmehr der jeweilige Wert auf ON gesetzt werden, da mittlerweile ein Zeitintervall größer Null gewählt wurde.

4.3.3 Passwortschutz

Wenn ein Passwort vergeben wurde, dann kann eine Einstellung der folgenden Systemparameter nur nach Eingabe des richtigen Passworts vorgenommen werden:

- Nullpunkt- und Bereichseinstellung
- Änderung der Alarmpunkte
- Festlegung der Meßbereiche
- Umschaltung zwischen automatischer und manueller Meßbereichswahl
- Einstellung der automatischen Kalibrierung
- Vergabe eines neuen Passwortes.

Ohne Eingabe des Passwortes ist normaler Meßbetrieb und die Durchführung des Selbsttests möglich.

Soll der Passwortschutz nicht verwendet werden, ist das Standard-Passwort TBEAI zu benutzen. Dieses Passwort wird vom Prozessor automatisch angezeigt. Der Bediener braucht daraufhin nur *Enter* zu drücken, um vollen Zugriff auf alle Gerätefunktionen zu erhalten.

Hinweis: Wenn Sie den Passwortschutz benutzen, ist es ratsam, das Passwort an einem geschützten Ort gesondert aufzubewahren.

4.3.3.1 Passwort eingeben

Um ein neues Passwort einzurichten oder ein eingerichtetes Passwort zu ändern, muß das alte Passwort erst eingegeben werden. Wenn das Standard-Passwort TBEAI gilt, genügt das Drücken der *Enter*-Taste.

Mit der *System*-Taste gelangen Sie in den *System*-Modus:

```
TRAK/HLD Auto-Cal  
PSWD Logout More
```

Wechseln Sie mit Hilfe der <>-Tasten auf *PSWD* und drücken Sie *Enter*, um die Passwort-Funktion zu aktivieren. Auf der Anzeige erscheint entweder das Standard-Passwort TBEAI oder die Zeichenfolge AAAAA als Platzhalter für ein vorhandenes anderes Passwort, je nachdem, ob zuvor ein eigenes Passwort installiert wurde.

```
    T B E A I  
Enter PWD
```

oder

```
    A A A A A  
Enter PWD
```

Sie sind nun aufgefordert, das aktuelle Passwort einzugehen. Wollen Sie den Passwortschutz nicht verwenden, bestätigen sie das Standard-Passwort TBEAI durch Drücken von *Enter*. Wenn bereits ein Passwort vergeben wurde, geben sie es ein, indem Sie mit den <>-Tasten zwischen den Stellen für die Buchstaben wechseln und mit den $\Delta\nabla$ -Tasten den jeweiligen Buchstaben verändern. Drücken Sie *Enter*, sobald das Passwort komplett eingegeben ist. Wird das Passwort akzeptiert, zeigt das Display an, daß die paßwortgeschützten Beschränkungen aufgehoben sind und Sie fortfahren dürfen:

```
PSWD  Restrictions  
      Removed
```

Nach einigen Sekunden erhalten Sie die Möglichkeit, das Passwort zu ändern oder ohne Änderung fortzufahren.

Change Password?
 <ENT>=Yes <ESC>=No

Drücken Sie *Escape*, um ohne Änderung fortzufahren, oder *Enter*, um wie im folgenden Abschnitt beschrieben das Passwort zu ändern.

4.3.3.2 Einrichten und Ändern des Passwortes

Wollen Sie ein Passwort einrichten oder ein vorhandenes Passwort ändern, gehen Sie zunächst vor, wie im vorigen Abschnitt beschrieben. Wenn Sie zur Aufforderung

Change Password?
 <ENT>=Yes <ESC>=No

gelangen, drücken Sie *Enter*, um das Passwort zu ändern, oder *Escape*, um das vorhandene Passwort beizubehalten.

Nach dem Drücken von *Enter* erscheint die Anzeige zur Eingabe des Passwortes:

T B E A I
 <ENT> To Proceed

oder

A A A A A
 <ENT> To Proceed

Geben Sie das neue Passwort ein, indem Sie mit Hilfe der <>-Tasten zwischen den Stellen für die einzelnen Buchstaben wechseln und mit den Δ∇-Tasten den jeweiligen Buchstaben ändern. Der volle Satz von 94 Zeichen aus der folgenden Tabelle ist für die Verwendung im Passwort verfügbar.

Verfügbare Zeichen für die Passwortdefinition:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z	[¥]	^
¯	`	a	b	c	d	e	f	g	h
ī	j	k	l	m	n	o	p	q	r
s	t	u	v	w	x	y	z	{	
}	→	!	"	#	\$	%	&	'	(
)	*	+	,	-	.	/	0	1	2
3	4	5	6	7	8	9	:	;	<
=	>	?	@						

Ist das neue Passwort fertig zusammengestellt, drücken Sie *Enter*. Daraufhin erscheint ein Bildschirm mit der Aufforderung, das neue Passwort zur Sicherheit zu bestätigen.

A A A A A
 Retype PWD To Verify

Warten Sie einen Moment, bis die Eingabeaufforderung erscheint:

A A A A A
 <ENT> To Proceed

Benutzen Sie wie zuvor die Pfeiltasten, um das Passwort erneut einzugeben und schlies-sen Sie die Eingabe mit *Enter* ab. Ihr Passwort wird im System gespeichert, und das System schaltet sofort zurück zum Analyze-Menü. Nun besitzen Sie Zugriff auf alle Gerätefunktionen.

Wenn keine Alar-me aktiv sind, erscheint das Analyze-Menü wie folgt:

```
0.0      ppm   Anlz
Range: 0 - 10
```

Tritt ein Alarm auf, wechselt die zweite Zeile und zeigt den Alarm an:

```
0.0      ppm   Anlz
AL-1
```

Bemerkung: Wenn Sie sich abmelden, indem Sie die **Log Out-Funktion im System-Menü benutzen, müssen Sie das Passwort erneut eingeben, um über die Nullpunkt-, Bereichs-, Alarm- und Meßbereichsfunktionen verfügen zu können.**

4.3.4 Abmelden - Logout

Die Logout- Funktion setzt den Analysator in den passwortgeschützten Zustand, wobei die Meßgasanalyse weiterhin aktiv bleibt und das Gerät nicht abgeschaltet wird.

Zum Abmelden drücken Sie die *System*-Taste:

```
TRAK/HLD Auto-Cal
PSWD Logout More
```

Bewegen Sie die Eingabemarke mit den <>-Pfeiltasten auf die Logout-Funktion und drücken Sie *Enter*. Es erscheint folgende Anzeige:

```
Protected Until
Password Reentered
```

4.3.5 Automatische Selbstdiagnose

Der 3000TA-XL Analysator besitzt eine eingebaute Selbstdiagnoseroutine. Vorprogrammierte Signale werden zur Stromversorgung, zur Ausgangsplatine und zum Sensorkreis geschickt. Das Antwortsignal wird ausgewertet und zum Ende jedes Tests wird der Status jeder Funktion auf der Anzeige dargestellt, entweder als OK oder als eine Zahl zwischen 1 und 3. (Siehe *System - Selbstdiagnose* in Kapitel 5).

Drücken Sie die *System*-Taste:

```
Contrast Auto-Cal
PSWD Logout More
```

Bewegen Sie die Eingabemarke mit den <>-Tasten, bis *More* blinkt, und drücken Sie *Enter*.

```
Version   Self-Test
```

Bewegen Sie wiederum mit den <>-Tasten die Eingabemarke auf die *Self-Test*-Funktion und drücken Sie *Enter*.

Die Anzeige folgt dem Verlauf der Diagnose.

RUNNING DIAGNOSTIC
Testing Preamp - 83

Während des Vorverstärkertests läuft ein Rückwärtszähler in der rechten unteren Ecke der Anzeige. Nach Abschluß der Tests wird das Ergebnis angezeigt:

Power: OK Analog: OK
Preamp: 3

Ein Modul funktioniert ordnungsgemäß, wenn hinter dem Namen OK erscheint. Eine Zahl bedeutet einen Fehler im jeweiligen Teil des Instruments. In Kapitel 5, *Wartung und Fehlerbeseitigung*, ist die Bedeutung der Zahlencodes aufgeführt.

Die Ergebnisanzeige wechselt einige Zeit mit:

Press Any Key
To Continue...

Anschließend kehrt der Analysator zum ersten System-Menü zurück.

4.3.6 Versionsanzeige

Bewegen Sie die Eingabemarke mit den <>-Tasten, bis **M o r e** blinkt, und drücken Sie *Enter*.

Bewegen Sie die Eingabemarke auf **V e r s i o n** und drücken Sie erneut *Enter*.

Auf der Anzeige erscheinen die Hersteller- und Modellinformationen sowie die Softwareversion.

4.4 Die Nullpunkt (Zero) - und Bereichs (Span) - Funktionen

Der Analysator wird unter Verwendung von Null- und Bereichsgas kalibriert.

Jedes geeignete sauerstofffreie Gas (<20ppb) kann als Nullgas verwendet werden, solange sichergestellt ist, daß es keine aggressiven Stoffe enthält und keine Reaktion mit dem Probennahmesystem zeigt.

Obwohl der Analysator mit Umgebungsluft auf den Bereich kalibriert werden kann, empfiehlt sich die Verwendung eines Bereichsgases mit einer definierten Sauerstoffkonzentration in der Größenordnung von 70-90% des interessierenden Meßbereichs. Da die Sauerstoffkonzentration der Luft 209000ppm beträgt, kann es längere Zeit dauern, bis die Zelle nach einer Kalibrierung mit Luft wieder für Messungen im Spurenbereich verfügbar ist.

Schließen Sie die Kalibriergase entsprechend den Anweisungen in Abschnitt 3.4.1, *Gasanschlüsse*, am Analysator an. Beachten Sie dabei sämtliche Vorsichtsmaßnahmen.

Machen Sie die Leitung drucklos, bevor Sie diese an den Analysator anschließen, und begrenzen Sie den Druck vor dem erneuten Öffnen der Gasversorgung auf maximal 0,5 bar.



Regulieren Sie den Gasdruck bei vollständig geöffnetem Nadelventil so nach, daß der Durchfluß gemäß dem Durchflußmesser des Analysators etwa 1,5 l/min (zwischen 0,5 und 2 l/min) beträgt. Eine nachträgliche Feinjustage kann dann über das Nadelventil erfolgen.

Wenn Sie den Passwortschutz benutzen, müssen sie Ihr Passwort eingeben, um auf diese Funktionen zugreifen zu können. Folgen Sie den Anweisungen in Abschnitt 4.3.3 zur Eingabe des Passworts. Sobald Sie die Freigabe erhalten haben, können Sie die *Zero*- und *Span*-Funktionen benutzen.

4.4.1 Nullpunkt (Zero) - Abgleich

Die B2C-XL-Micro-Fuel-Meßzelle hat ein sehr geringes Grundrauschen von weniger als 20 ppb Sauerstoff (5 ppb typisch). Dieser Rauschanteil verringert sich gewöhnlich noch während der ersten 7- 10 Tage Betrieb und erreicht dann einen stabilen Wert. Grundsätzlich ist der Nullpunkt-Offset (Grundrauschen) ein Teil des Ablesewertes. So setzt sich z.B. ein Analysewert von 0,5 ppm aus einem realen O₂ - Anteil von 0,45 ppm und einem Nullpunkt-Offset von 0,05 ppm zusammen. Der Nullpunktgleich dient prinzipiell nur dazu, ein eventuell vorhandenes Grundrauschen der Zelle auszuschalten, die Ablesegenauigkeit zu erhöhen oder die Zelle auf einwandfreie Funktion zu überprüfen (s. Abschn. 4.4.1.3, Zellenausfall). Da das Grundrauschen in der Regel vernachlässigbar ist, empfiehlt es sich, vor dem Einbau der Zelle einen Nullpunktgleich durchzuführen und damit die Elektroink abzugleichen. Achten Sie darauf, die Zelle nicht zu lange der Umgebungsluft auszusetzen, um Schaden zu vermeiden und die anschließende Spülzeit nicht unnötig zu verlängern. Der Nullpunktgleich ohne eingebaute Meßzelle und Nullgas verläuft analog zu den nachstehend beschriebenen Schritten (nur ohne Gas und Zelle).

ACHTUNG: *TAI / Bernt GmbH empfiehlt keinen regelmäßigen Nullpunktgleich! Eine neue B2C-XL-Meßzelle erreicht nach etwa 7-10 Tagen Betrieb einen stabilen Nullpunkt (<20 ppb). Falls notwendig, kann nach dieser Zeit ein Nullpunktgleich erfolgen und eine Überprüfung nach weiteren 7-10 Tagen. Anschließend wird eine Überprüfung (Nullpunktgleich) einmal pro Monat empfohlen.*

Wollen Sie einen Nullpunktgleich mit Hilfe eines Nullgases durchführen, drücken Sie die *Zero*-Taste zum Aufruf des Nullpunktgleichs-Menüs. **Stellen Sie sicher, daß das Nullgas weniger als 20 ppb Sauerstoff enthält (vorzugsweise Stickstoff 5.0 o. höher).** Die Nullpunktkalibrierung kann entweder automatisch oder manuell erfolgen. Im **automatischen Modus** vergleicht ein interner Algorithmus aufeinanderfolgende Meßwerte vom Sensor, um festzustellen, wann der Ausgangswert als Null akzeptiert werden kann. Im **manuellen Modus** entscheidet der Bediener, wann der Nullpunkt hinreichend stabil ist. Stellen Sie sicher, daß das Nullgas am Instrument angeschlossen ist.

Wenn Sie die Fehlermeldung CELL FAIL/ ZERO HIGH erhalten, sehen Sie unter Abschnitt 4.4.1.3, *Zellenausfall*, nach.

4.4.1.1 Automatischer Nullpunktgleich

Drücken Sie *Zero*, um in den Nullpunkt-Modus zu gelangen. Die Anzeige ermöglicht die Wahl zwischen manueller und automatischer Nullpunktkalibrierung. Mit den ΔV -Tasten kann zwischen AUTO und MAN - Nullpunkteinstellung umgeschaltet werden.

```
Zero: Settling: AUTO
<ENT> To Begin
```

Wenn AUTO, wie gezeigt, in der Anzeige blinkt, drücken Sie *Enter*, um die Nullpunkteinstellung zu starten.

```
Zero: Settling: AUTO
<ENT> To Begin
```

Nach erneutem Drücken von *Enter* erscheint die folgende Anzeige:

```
####      PPM  Zero
Slope=#### ppm/s
```

Der Anfangswert des Nullpunkts wird in der linken oberen Ecke angezeigt. Während der Nullpunktstabilisierung, erscheint in der Anzeige ein ständig aktualisierter Wert für die Steigung der Meßkurve (Slope), es sei denn, die Steigung ist bereits zu Beginn der Nullpunkteinstellung gering genug, so daß keine weitere Stabilisierung notwendig ist.

Wenn die Steigung (und damit die Stabilisierung) für mindestens 3 Minuten kleiner als 0,08 ist, erscheint anstelle der Slope-Anzeige ein Rückwärtszähler: 5 Left, 4 Left usw. Damit werden fünf Schritte in der Nullpunkteinstellung gekennzeichnet, die das System NACH der Stabilisierung des Nullpunkts durchlaufen muß, bevor es in den *Analyse*-Modus zurückkehren kann.

```
####      PPM   Zero
4 Left=###      ppm/s
```

Der Nulleinstellungszyklus endet automatisch, wenn das Ausgangssignal im gültigen Bereich für einen Nullpunktgleich liegt. Der Analysator kehrt dann automatisch in den *Analyse*-Modus zurück.

4.4.1.2 Manueller Nullpunktgleich

Drücken Sie *Zero*, um die Nullpunktfunktion aufzurufen. Die darauffolgende Anzeige gibt Ihnen die Wahlmöglichkeit zwischen automatischer und manueller Nullpunktkalibrierung. Mit den ΔV -Tasten schalten Sie zwischen AUTO und MAN um. In der Anzeige sollte MAN blinken.

```
Zero: Settling:  MAN
<ENT> To Begin
```

Drücken Sie *Enter*, um den Nullpunktgleich zu starten. Nach einigen Sekunden erscheint das erste von fünf Anzeigemenüs zur Nullpunkteinstellung. Die Zahl in der linken oberen Ecke ist der Nullpunkt-Offset der ersten Verstärkerstufe. Der Mikroprozessor tastet den Wert mit einer vordefinierten Rate ab. Er berechnet die Differenz zwischen aufeinanderfolgenden Werten und gibt die Änderungsrate der Steigung als Slope = Wert in ppm/s aus.

```
####      PPM ZERO
Slope=####      ppm/s
```

Bemerkung: Es dauert ca. 10 Sekunden, bis der wahre SLOPE-Wert angezeigt wird. Warten Sie anschließend, bis der Wert nahe genug bei Null liegt, bevor sie *Enter* zum Beenden der Nullpunktjustage drücken.

Allgemein ist der Nullpunkt gut, wenn Slope weniger als 0.08 ppm/s über mehr als 30 Sekunden zeigt. Drücken Sie *Enter*, sobald der Slope-Wert nahe genug bei Null liegt. Nach einigen Sekunden wird die Anzeige umschalten.

Wenn die Nullpunkteinstellung abgeschlossen ist, wird die Information im System gespeichert, und das Instrument kehrt automatisch in den *Analyse*-Modus zurück.

4.4.1.3 Zellenausfall

Ein Zellenausfall macht sich gewöhnlich dadurch bemerkbar, daß sich der Nullpunkt nicht mehr auf einen hinreichend niedrigen ppm-Wert kalibrieren läßt. In diesem Fall spricht die Systemfehlermeldung des 3000TA-XL an, und in der Anzeige erscheint die Fehlermeldung:

```
#.#      ppm  Anlz
CELL FAIL/ ZERO HIGH
```

Bevor Sie die Zelle wechseln, beachten Sie bitte folgende Punkte:

- a. Prüfen Sie die Bereichskalibration, um sicherzustellen, daß dieser Wert im spezifizierten Bereich liegt.
- b. Prüfen Sie die Verrohrung vor und hinter der Zelle auf Leckagen, an denen Sauerstoff eindringen kann.
- c. Beim ersten Nullpunktgleich (nach der ersten Inbetriebnahme) muß der Zelle ausreichend Zeit zur Stabilisierung gegeben werden. Es wird empfohlen, die Zelle über Nacht mit Stickstoff zu spülen. Wurde der Nullpunktgleich zu früh gemacht, kann es notwendig sein, den Analysator auf die Systemeinstellungen zurückzusetzen. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Drücken Sie dann die Taste *System*, um den Analysator auf die werkseitigen Einstellungen zurückzusetzen.

Funktioniert der Bereichsabgleich und sind keine Leckagen vorhanden, wechseln Sie die Zelle aus, wie in Kapitel 5, *Wartung*, beschrieben.

4.4.2 Bereichs (Span) - Abgleich

Die *Span*-Taste auf der Frontplatte dient zum Bereichs (Span)-Abgleich des Analysators. Der Bereichsabgleich kann im **automatischen Modus** durchgeführt werden, wobei ein interner Algorithmus aufeinanderfolgende Meßwerte vom Sensor vergleicht, um festzustellen, wann das Ausgangssignal der Bereichsgaskonzentration entspricht. Er kann ferner auch im **manuellen Modus** durchgeführt werden, wobei der Bediener entscheidet, wann die Anzeige der Kalibriergaskonzentration entspricht, um anschließend den Abgleich manuell einzuleiten.

4.4.2.1 Automatischer Bereichsabgleich

Drücken Sie *Span*, um die Bereichskalibration aufzurufen. Die darauffolgende Anzeige läßt Ihnen die Wahl, ob der Abgleich automatisch oder manuell durchgeführt werden soll. Mit den ΔV -Tasten können sie zwischen AUTO und MAN umschalten. Stellen Sie die Markierung auf AUTO und drücken Sie *Enter*.

```
Span: Settling: AUTO
<ENT> For Next
```

Drücken Sie erneut *Enter*, um zum nächsten Menüpunkt zu gelangen.

```
Span Val: 000008.00
<ENT>Span <UP>Mod #
```

Mit den ΔV -Tasten gelangen Sie in den Eingabemodus für die Sauerstoffkonzentration. Mit den $\langle \rangle$ -Tasten markieren Sie die zu ändernde Stelle, mit den ΔV -Tasten ändern Sie den Zahlenwert der jeweiligen Stelle. Wenn Sie die Konzentration des von Ihnen verwendeten Bereichsgases (209000ppm für Umgebungsluft) fertig eingegeben haben, drücken Sie *Enter*, um die Kalibration zu starten.

```
####      ppm   Span
Slope=####  ppm/s
```

Der Anfangswert wird in der linken oberen Ecke angezeigt. Sobald sich der Wert stabilisiert hat, erscheint in der Anzeige ein ständig aktualisierter Wert für die Steigung der Meßkurve (Slope).

Die Bereichseinstellung endet automatisch, wenn der Meßwert innerhalb gewisser Toleranzen mit dem eingegebenen Wert des Bereichsgases übereinstimmt. Anschließend kehrt das Gerät automatisch in den *Analyze*-Modus zurück.

4.4.2.2 Manueller Bereichsabgleich

Drücken Sie *Span*, um die Bereichs (Span) - Kalibrierung aufzurufen. Die folgende Anzeige gibt Ihnen die Wahlmöglichkeit zwischen manueller und automatischer Bereichskalibrierung:

```
Span: Settling:MAN
<ENT> For Next
```

Mit den $\Delta\nabla$ -Tasten können Sie zwischen AUTO und MAN wechseln. Stellen Sie die Markierung auf MAN und drücken Sie *Enter*, um zur nächsten Menüseite zu gelangen.

```
Span Val: 000008.00
<ENT>Span <UP>Mod #
```

Falls nötig, drücken Sie die Δ (<UP>) - Taste, um den Wert für die Bereichsgaskonzentration zu verändern. Geben Sie den Konzentrationswert ein, indem Sie mit den <>-Pfeiltasten zwischen den Ziffernstellen wechseln und mit den $\Delta\nabla$ -Pfeiltasten den jeweiligen Zahlenwert ändern. Durch Drücken von *Enter* übernehmen Sie den eingegebenen Konzentrationswert und beginnen den Bereichsabgleich.

Nach dem Start der Kalibration tastet der Mikroprozessor das Meßsignal mit einer vorgegebenen Rate ab. Er berechnet die Differenz zwischen aufeinanderfolgenden Werten und gibt die Änderungsrate der Steigung als **Slope** = Wert in ppm/s aus. Es dauert einige Sekunden, bis der erste **Slope**-Wert in der Anzeige erscheint.

```
####      ppm   Span
Slope=####  ppm/s
```

Wenn der angezeigte Wert hinreichend stabil ist, drücken Sie *Enter*.

Im allgemeinen ist eine hinreichende Stabilität des Bereichswertes gegeben, wenn sich die Anzeige innerhalb von fünf Minuten um maximal 1% fsd. des zu kalibrierenden Meßbereichs ändert.

Nach dem Drücken von *Enter* wechselt die LED-Anzeige auf den korrekten Wert. Anschließend schaltet das Gerät automatisch in den *Analyze*-Modus zurück.

4.5 Umschaltung auf verschiedene Trägergase

Das Modell 3000TA-XI kann zur Analyse von verschiedenen Trägergasen, wie Stickstoff oder Helium, oder zwei verschiedenen Stickstoffleitungen mit weniger als 1 ppm O₂ und 5.000 bis 10.000 ppm O₂ herangezogen werden.

Für diese Anwendungen sollten die folgenden Parameter und Bedingungen beachtet werden:

- 1.) Beim Umschalten von unterschiedlichen Trägergasen, wie Stickstoff und Helium, müssen beide Gase in den Leitungen kontinuierlich fließen. Anderenfalls können Signalspitzen auftreten, wenn der passive Strang aufgeschaltet wird.

- 2.) Der Analysator hat die Fähigkeit, unterschiedliche Gasströme ohne Empfindlichkeits- einfluß auf die Meßzelle zu verarbeiten. Das Umschalten zwischen Stickstoff und Helium benötigt keinen Bereichsabweich (SPAN). Es muß jedoch auf die (konstanten) Durchflußraten geachtet werden, da der Durchflußmesser nur für Luft und Stickstoff kalibriert ist (ggf. externe Durchflußmesser nachschalten).
- 3.) Der Analysator kann wiederholte Trägergasumschaltungen, zwischen Konzentrationen von weniger als 1 ppm und hohen Konzentrationen von 5.000 ppm oder 10.000 ppm, verarbeiten. Es muß jedoch immer auf ausreichend konstanten Durchfluß geachtet werden.

4.5.1 Spezielle Hinweise für Wasserstoff

Die Standard B2C-XI, Meßzelle funktioniert auch sehr gut in Wasserstoff-Trägergasen. Bei expliziten Wasserstoffanwendungen Mit Sauerstoffkonzentrationen im unteren ppm - Bereich, sollte eine speziell in Wasserstoff getestete Meßzelle, für optimale Ergebnisse, bestellt werden. Kontaktieren Sie die Bernt GmbH, Düsseldorf, für weitere Details.

4.6 Alarmeinrichtungen

Der 3000TA-XL ist mit zwei frei konfigurierbaren Konzentrationsalarmen und einer Systemfehlermeldung ausgestattet. Jedem Alarm ist ein Relais mit einem Umschaltkontakt zugeordnet. Die maximale Kontaktbelastung beträgt 3A bei 250V und ohmscher Last (Kontaktbelegung siehe Kapitel 3, *Installation*, Abschnitt 3.3.2.2).

Die Systemfehlermeldung hat eine festgelegte Konfiguration wie in Kapitel 3, *Installation* , beschrieben.

Die Konzentrationsalarme können durch Benutzereingaben über die Frontplatte als *überschreitende* oder *unterschreitende* Alarme konfiguriert werden. Der Alarmmodus kann als *speichernd* oder *nicht speichernd* sowie als *angezogen* oder *abgefallen* eingestellt werden. Weiterhin können die Alarme einzeln deaktiviert werden. Auch die Schaltpunkte werden über diese Funktion festgelegt.

Wie die Alarme konfiguriert werden müssen/sollen, ist abhängig von Ihren Prozeßbedingungen. Gehen Sie die folgenden vier Punkte durch:

1. Welcher Alarm soll bei steigender und welcher bei fallender Sauerstoffkonzentration ansprechen?
Ein auf HIGH gesetzter Alarm schaltet bei überschreitender (steigender), ein auf LOW gesetzter Alarm bei unterschreitender (fallender) Sauerstoffkonzentration.
Sollen beide Alarme auf HIGH, einer auf HIGH und einer auf LOW oder beide Alarme auf LOW eingestellt werden?
2. Sollen einer oder beide Alarme als fehlersicher (angezogen = energized) konfiguriert werden?
Im fehlersicheren Modus ist das Relais angezogen, solange kein Alarm ausgelöst wurde.
Im nicht fehlersicheren Modus (abgefallen = de-energized) zieht das Relais bei Alarm an.
Jeder Alarm kann einzeln als angezogen oder abgefallen konfiguriert werden.
3. Soll einer oder sollen beide Alarme speichernd sein?
Bei speichernder Einstellung verbleibt das Relais im Alarmzustand, auch wenn prozeßseitig die Alarmbedingung bereits nicht mehr gegeben ist. Dieser Modus erfordert ein manuelles Zurücksetzen (Reset) des/der Alarme(s), so daß ein Alarm in jedem Fall vom Betreiber zur Kenntnis genommen wird.
Im nicht-speichernden Modus endet der Alarmzustand von selbst, wenn die Konzentration prozeßbedingt wieder in den zulässigen Bereich zurückkehrt.

4. Soll ein oder sollen beide Alarmer deaktiviert werden?

Der Deaktivierungsmodus ist vorgesehen, damit beispielsweise eine Wartung unter Betriebsbedingungen stattfinden kann, ohne daß Alarm auslöst wird.

Die Deaktivierungsfunktion wird auch zum Rücksetzen eines speichernden Alarms verwendet (siehe nachfolgender Abschnitt).

Falls Sie den Passwortschutz benutzen, müssen Sie das Passwort eingeben, um zu den Alarmfunktionen zu gelangen. Folgen Sie den Anweisungen in Abschnitt 4.3.3 zur Eingabe des Passwortes. Sobald Sie die Freigabe erhalten haben, können sie die *Alarm*-Funktion benutzen.

Drücken Sie die *Alarm*-Taste. Folgende Anzeige erscheint:

```
AL-1      AL-2
Choose Alarm
```

Achten Sie darauf, daß AL-1 blinkt. Bewegen sie dazu ggf. die blinkende Marke mit Hilfe der <>-Tasten auf AL-1. Drücken Sie *Enter*, um fortzufahren. Es erscheint der nächste Menüpunkt wie folgt:

```
AL-1 1000 ppm HI
Dft-N Fs-N Ltch-N
```

Fünf Parameter können auf diesem Bildschirm geändert werden:

- Wert des Alarm-Schaltpunktes, AL-1 #####ppm (Sauerstoff)
 - Wirkrichtung des Alarms: HI (steigende Konzentration) oder LO (fallende Konz.)
 - Deaktiviert? (Defeat) Dft - Y/N (Yes/No)
 - Angezogen (fehlersicher)? (Failsafe) Fs - Y/N (Yes/No)
 - Speichernd? (Latching) Ltch - Y/N (Yes/No)
- Um die Alarmschwelle einzustellen, bewegen sie die Eingabemarke mit den <>-Pfeiltasten, bis AL-1 ##### blinkt. Danach können Sie mit den $\Delta\nabla$ -Tasten die Zahl verändern. Halten Sie die Taste gedrückt, beschleunigt sich die Änderung.
(Denken Sie daran: die Alarmschwelle ist in ppm Sauerstoff angegeben!)
 - Um die anderen Parameter einzustellen, setzen Sie die blinkende Eingabemarke mit Hilfe der <>-Tasten auf den jeweiligen Parameter. Mit den $\Delta\nabla$ -Tasten können Sie dann den Parameterwert verändern.
 - Haben Sie auf diese Weise die Parameter für Alarm 1 eingestellt, drücken sie wiederum *Alarms*, um auf die gleiche Weise die Parameter für Alarm 2 einzustellen.

Um einen **gespeicherten Alarm** rückzusetzen, gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Gehen sie auf **Dft**- (Deaktivieren, Defeat) und drücken Sie entweder **zweimal Δ** oder **zweimal ∇** .
2. Gehen Sie auf **Ltch**- (Latching, speichernd) und drücken Sie entweder **zweimal Δ** oder **zweimal ∇** .

4.7 Meßbereiche

Die Funktionstaste *Range* ermöglicht dem Anwender, bis zu drei Meßbereiche zu programmieren, die dann mit den Analogausgängen korrespondieren. Beliebige Bereiche zwischen 0-1 ppm min. und 0-10.000 ppm max. sind möglich. Werkseitig sind folgende Meßbereiche konfiguriert:

Niedrig = 0 – 1 ppm
Mittel = 0 – 10 ppm
Hoch = 0 – 100 ppm

Der 3000TA-XL ist werkseitig auf automatische Bereichswahl eingestellt. In diesem Modus reagiert der Mikroprozessor automatisch auf Konzentrationsänderungen, indem er den Meßbereich zur Optimierung der Analyse automatisch umschaltet. Wenn die Grenzen des momentanen Meßbereichs überschritten werden, wechselt das Instrument automatisch in den nächsthöheren Meßbereich. Fällt die Konzentration unter 85% fsd des nächstniedrigeren Bereichs, schaltet das Gerät den Meßbereich herunter. Entsprechend ändern sich die Signale an den Analogausgängen und an den Ausgängen zur Meßbereichsidentifizierung.

Die automatische Bereichswahl kann auch abgeschaltet werden, so daß die Analogausgänge auf einen festen Meßbereich eingestellt bleiben, unabhängig davon welche Konzentration gemessen wird. Wenn die Konzentration die obere Meßbereichsgrenze überschreitet, geht der Analogausgang bei 1 V bzw. 20 mA in die Sättigung. Die digitale LED-Anzeige und die digitale Meßwertausgabe über die RS232-Schnittstelle werden von der festen Meßbereichseinstellung nicht beeinflusst. Beide geben weiterhin den Meßwert mit voller Genauigkeit aus (siehe Abschnitt 1.5 *Frontplatte*).

Der Kalibrationsbereich für Umgebungsluft beträgt immer 0-25% und kann nicht verändert werden.

4.7.1 Einstellung der Meßbereiche

Um die Meßbereiche einzustellen, drücken Sie die *Range*-Taste auf der Frontplatte. Damit gelangen Sie in den *Range*-Modus. Auf dem Display erscheinen die werkseitigen Einstellungen:

L-1 M-10
H-100 Mode-AUTO

Mit den <>-Tasten setzen Sie die Markierung auf den zu ändernden Meßbereich. Mit Hilfe der Δ -Tasten ändern Sie die obere Grenze des jeweiligen Meßbereichs (die untere Grenze ist für alle Bereiche 0ppm). Wiederholen Sie die Einstellung für alle benötigten Bereiche.

Durch Drücken von *Enter* übernimmt der Analysator die Werte und kehrt in den Analyse-Modus zurück.

Bemerkung: Die Bereiche müssen von Low (Niedrig) nach High (Hoch) aufsteigend sein. Wenn z.B. Bereich 1 auf 0-1 ppm und Bereich 2 auf 0-100 ppm eingestellt sind, kann Bereich 3 nicht auf 0-10 ppm gesetzt werden.

Die Meßbereiche, Alarmschwellen und Kalibriergas-Werte werden über den gesamten Bereich von 0-250.000 ppm immer in ppm-Einheiten angegeben, obwohl alle Konzentrations-Ausgaben und -ausgänge bei Überschreitung von 10.000ppm auf Prozent-Anzeige wechseln.

4.7.2 Betrieb mit festem Meßbereich

Die automatische Bereichswahl kann durch manuelle Festlegung eines bestimmten Meßbereichs verhindert werden.

Um von automatischer Bereichswahl auf einen festen Meßbereich umzuschalten, rufen Sie durch Drücken der *Range*-Taste die zugehörige Funktion auf.

Setzen Sie mit den <>-Tasten die Markierung auf AUTO .

Mit den $\Delta \nabla$ -Tasten können Sie nun zwischen AUTO, FX/LO, FX/MED und FX/HI umschalten (Auto / niedriger / mittlerer / hoher Meßbereich):

L-1 M-10
H-100 Mode-FX/LO

oder

L-1 M-10
H-100 Mode-FX/MED

oder

L-1 M-10
H-100 Mode-FX/HI

Drücken Sie *Escape*, um mit dem festeingestellten Meßbereich in den *Analyze*-Modus zurückzukehren.

Bemerkung: Wenn der Analysator mit einem fest eingestellten Meßbereich arbeitet und die Konzentration den maximalen Meßwert dieses Bereiches überschreitet, geht das analoge Ausgangssignal bei 1 V bzw. 20 mA in die Sättigung. Die Digitalanzeige und die Ausgabe über die RS232-Schnittstelle zeigen aber weiterhin den genauen Wert an, ohne Rücksicht auf den analogen Ausgangswert.

4.8 Der Analysemodus

Normalerweise schalten alle Funktionen nach Beendigung der entsprechenden Operation zurück in den *Analyze*-Modus. In vielen Fällen gelangt man auch durch Drücken der *Escape*-Taste zurück in die *Analyze*-Funktion. Alternativ kann man jederzeit die *Analyze*-Taste drücken, um in den normalen Meßbetrieb zurückzugelangen.

4.9 Ausgangssignale

Das Standardmodell des 3000TA-XL ist mit zwei 0-1 V- und zwei potentialfreien 4-20 mA Analogausgängen auf der Rückseite des Geräts ausgestattet, jeweils einer für den Konzentrationswert und einer für die Meßbereichsidentifizierung.

Das Ausgangssignal für die Konzentration ist linear über den gewählten Ausgangsbereich. Wenn der Analysator beispielsweise auf einen Bereich von 0-100 ppm O₂ eingestellt wurde, dann ergeben sich folgende Ausgangssignale:

ppm O ₂	Ausgangsspannung (V)	Ausgangsstrom (mA)
0	0.0	4.0
10	0.1	5.6
20	0.2	7.2
30	0.3	8.8
40	0.4	10.4
50	0.5	12.0
60	0.6	13.6
70	0.7	15.2
80	0.8	16.8
90	0.9	18.4
100	1.0	20.0

Die Spannung des Analogausgangssignals hängt sowohl von der Konzentration ALS AUCH vom momentan aktiven Meßbereich ab. Um das Ausgangssignal auf die aktuelle Konzentration zu beziehen, ist es notwendig zu wissen, in welchem Bereich das Instrument gerade mißt, besonders dann, wenn die automatische Bereichswahl aktiviert ist.

Zur Identifizierung des Meßbereiches ist ein zweites Paar analoger Ausgangsklemmen vorhanden. Sie stellen eine stetige Spannung oder einen Strom zur Verfügung, die den jeweiligen Meßbereich repräsentieren. Die folgende Tabelle zeigt die ausgegebenen Spannungen und Ströme für den jeweiligen Meßbereich:

Bereich	Spannung (V)	Strom (mA)
LO	0.25	8
MED	0.5	12
HI	0.75	16
CAL (0-25%)	1.0	20

Wichtig:



Im Falle eines nicht ausreichenden Meßgasdurchflusses besteht die Gefahr einer rückwärtigen Sauerstoffdiffusion über den Meßgasausgang, besonders wenn dieser der freien Umgebungsluft ausgesetzt ist. Dadurch besteht die Gefahr einer schnellen Sättigung (und ggf. Zerstörung) der Meßzelle, was eine verlängerte Spülzeit oder ein Auswechseln der Zelle zur Folge haben kann. Im Falle einer Unterbrechung des Durchflusses (besonders bei mobilem Betrieb) wird folgendes empfohlen:

- 1.) Inertisieren Sie die Meßzelle mit Stickstoff in einer einschweißbaren Folie (beste Lösung) oder**
- 2.) im Analysator, in dem das Meßgassystem mit Stickstoff gespült wird und der Meßgaseingang und -ausgang mit geeigneten Kappen oder Ventilen verschlossen werden. Achten Sie auch darauf, daß der Dichtring am Zellenblock richtig sitzt und dicht ist.**

ACHTUNG:

Die Meßzelle darf keinem Überdruck ausgesetzt werden, da sonst die Membran zerstört wird! Das Meßgassystem darf nur unter atmosphärischem Druck verschlossen werden!

5 **Wartung**

5.1 **Routinemäßige Wartung**

Abgesehen von normaler Reinigung und Überprüfung der Gasverbindungen auf Leckagen beschränkt sich die routinemäßige Wartung auf das Wechseln der "Micro-Fuel" - Meßzelle und ggf. der Sicherungen, sowie die Kalibration. Die Kalibration ist in Abschnitt 4.4 beschrieben.

ACHTUNG: *BEACHTEN SIE DIE WARNHINWEISE AM BEGINN DIESES HANDBUCHES!*

5.2 **Zellenwechsel**



Die B2C-XL - "Micro-Fuel" - Meßzelle ist ein dicht verschlossener elektrochemischer Meßumformer, bei dem weder das Elektrolyt gewechselt noch die Elektroden gereinigt werden können. Erreicht die Zelle das Ende ihrer Lebensdauer, wird sie ausgetauscht. Die verbrauchte Zelle muß entsprechend der örtlichen Bestimmungen sachgerecht entsorgt werden.

Der folgende Abschnitt beschreibt sowohl die Pflege der Zelle, als auch wann und wie sie auszuwechseln ist.

5.2.1 **Lagerung und Handhabung der Meßzellen**

Um rechtzeitig eine Reservezelle zur Verfügung zu haben, empfiehlt TAI/Bernt, eine Ersatzzelle ca. 4-6 Monate nach Kauf des 3000TA-XL oder kurz vor Ablauf der 6-monatigen Zellen-Garantiezeit zu bestellen.

ACHTUNG: *Halten Sie sich keine größeren Vorräte an Zellen! Die Garantiezeit beginnt mit dem Tag des Versands! Beachten Sie die Garantiebedingungen (Abschn. 5.2.5).*

Die Reservezelle sollte an einem trockenen, vibrationsfreien Ort ohne größere Temperaturänderungen bei ca. 20°C sorgfältig aufbewahrt werden.

WARNUNG: *DER IM ANALYSATOR 3000TA-XL VERWENDETE SENSOR IST MIT EINEM ELEKTROLYT GEFÜLLT, DAS TOXISCHE SUBSTANZEN ENTHÄLT, VOR ALLEM BLEI UND KALIUMHYDROXID. DIESE STOFFE KÖNNEN BEI HAUTKONTAKT, BEI VERSCHLUCKEN ODER EINATMEN GEFÄHRLICH SEIN. VERMEIDEN SIE JEDEN KONTAKT MIT DER FLÜSSIGKEIT ODER DEM PULVER IN DER ZELLE ODER UM DIE ZELLE HERUM. FLÜSSIGKEIT, DIE WIE WASSER AUSSIEHT, KANN DIESE TOXISCHEN SUBSTANZEN ENTHALTEN. IM FALLE EINES AUGENKONTAKTES SOFORT MINDESTENS 15 MINUTEN LANG MIT KLAREM WASSER SPÜLEN UND EINEN ARZT AUFSUCHEN ! (SIEHE ANHANG, SICHERHEITSDATENBLÄTTER)*

ACHTUNG: *Öffnen Sie die Packung der Zelle erst, wenn sie wirklich benötigt wird. Wird die Packung beschädigt, kann Sauerstoff an die Zelle gelangen und es dauert außerordentlich lange, bis die Zelle nach dem Einbau den Nullpunkt erreicht (1-2 Wochen !).*

5.2.2 Wann ist ein Zellenwechsel nötig?

Die Charakteristik der "Micro-Fuel" - Meßzelle zeigt ein nahezu konstantes Ausgangssignal über die gesamte Lebensdauer, das gegen deren Ende steil nach Null abfällt. Ein Zellenausfall beim 3000TA-XL äußert sich gewöhnlich dadurch, daß sich der Nullpunkt nicht mehr auf einen entsprechend niedrigen ppm-Wert abgleichen läßt. Wenn dies der Fall ist, spricht die Systemfehlermeldung des 3000TA-XL an, und auf der Anzeige erscheint eine Fehlermeldung.

```
# . #      ppm  Anlz  
CELL FAIL/ ZERO HIGH
```

Bevor Sie die Zelle wechseln, beachten Sie bitte folgende Punkte:

- a. Prüfen Sie Ihr Nullgas, um sicherzustellen, daß dessen Wert im spezifizierten Bereich liegt (Sauerstoffkonzentration kleiner als 0,2 ppm).
- b. Prüfen Sie die Verrohrung und den Zellenblock auf Leckagen, an denen Sauerstoff eindringen kann.

Ist das Nullgas in Ordnung und keine Leckagen vorhanden, wechseln Sie die Zelle, wie nachfolgend beschrieben aus.

5.2.3 Entnehmen der "Micro-Fuel"-Zelle

Die "Micro-Fuel"-Meßzelle befindet sich in dem Edelstahl-Zellenblock hinter der Frontplatte, im Inneren des Analysators (siehe Bild 5-1).
So entnehmen Sie eine vorhandene Zelle:

1. Machen Sie das Gerät spannungslos, indem Sie den Netzstecker abziehen.
2. Öffnen Sie die Frontklappe, indem Sie den Verriegelungsknopf in der rechten oberen Ecke der Frontklappe mit einem schmalen Werkzeug vollständig hineindrücken und wieder loslassen (Kugelschreiberprinzip).
3. Halten Sie mit der Hand den unteren Deckel des Zellenblocks fest und ziehen Sie den Verriegelungsbügel nach vorne. Nun können Sie die Zelle (die auf dem Deckel sitzt) nach unten aus dem Zellenblock herausnehmen.

ACHTUNG: Zu der B2C-XL Meßzelle gehört ein Zellenadapter der mit dem Analysator ausgeliefert wird, nicht aber mit einer neuen Meßzelle. Bei Verlust muß dieser gesondert bestellt werden (P/N B-66378).

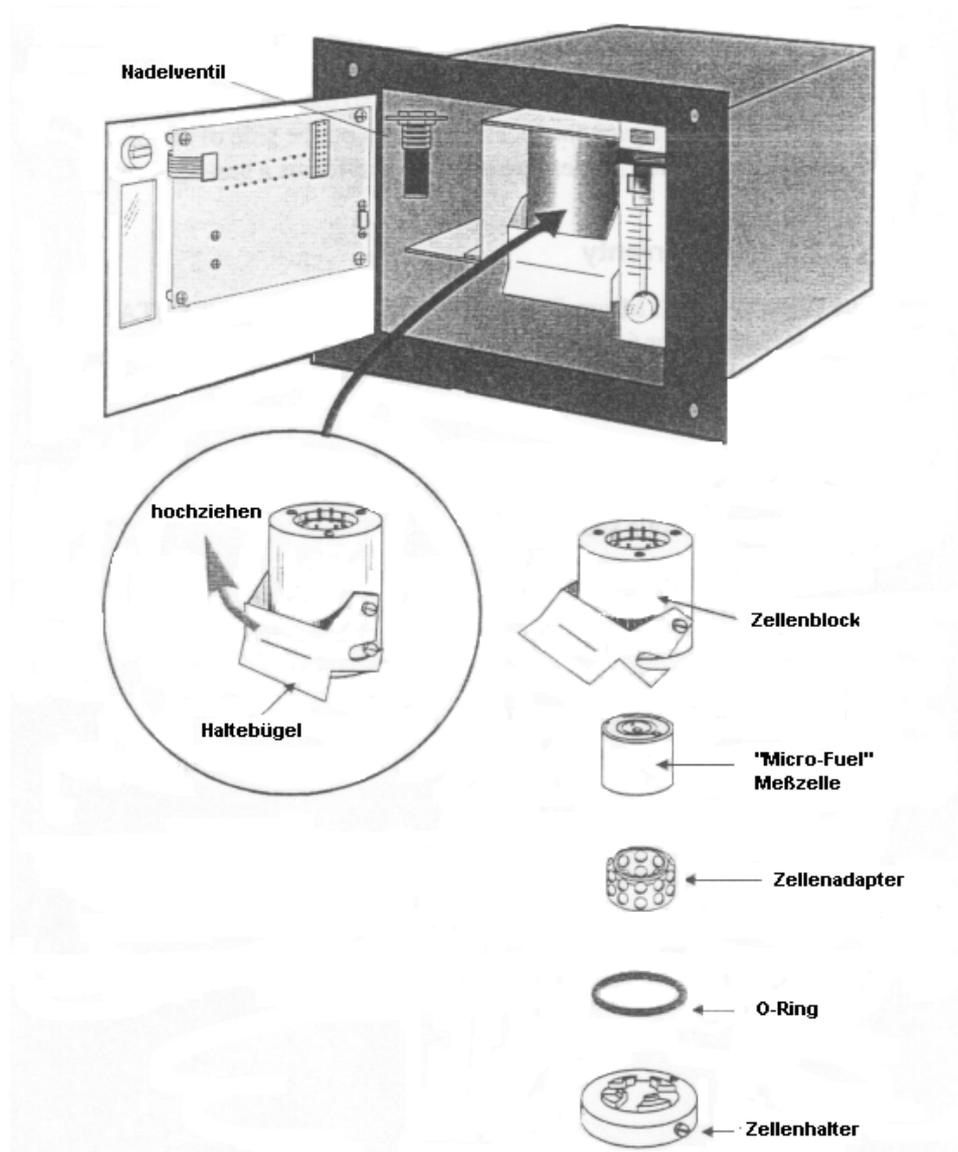


Bild 5-1: Einsetzen und Herausnehmen der "Micro-Fuel"-Zelle

5.2.4 Einsetzen einer neuen "Micro-Fuel"-Meßzelle

ACHTUNG: *Berühren Sie niemals die Meßoberfläche des Sensors! Die Oberfläche ist mit einer feinen Teflonmembran überzogen, die bei Beschädigung undicht werden kann. Der Sensor muß ausgewechselt werden, wenn diese Membran beschädigt ist.*

Bevor Sie eine neue Zelle einsetzen, prüfen Sie den O-Ring unten im Zellenhalter (Deckel). Tauschen sie ihn aus, wenn er verschlissen ist.

1. Setzen Sie den Zellenadapter mit dem Zentrierring nach oben auf die Trägerplatte (Zellenblockdeckel) und die Meßzelle mit der Membrane (Sensorfläche) nach unten auf den Zentrierring des Adapters (Kontaktfläche nach oben)

Bemerkung: Im Zellenblockdeckel befindet sich eine kleine Bohrung. In diese Bohrung greift ein Paßstift ein, der sich hinten an dem Zellenblock befindet. Bohrung und Stift müssen aufeinander ausgerichtet werden.

2. Achten Sie darauf, daß der O-Ring richtig sitzt, richten Sie die Bohrung auf den Stift im Zellenblock aus und schieben Sie die Zelle mit dem Adapter auf dem Deckel von unten in den Zellenblock (Kontaktflächen der Zelle nach oben).
3. Drücken Sie den Haltebügel des Zellenblocks herunter, so daß die Schlitzte an der Seite des Bügels die Halteschrauben des Deckels erfassen. Der Deckel wird dadurch an den Zellenblock angedrückt und bildet einen gasdichten Verschuß.

5.2.5 Zellen-Garantie

Im 3000TA-XL wird eine "Class B2C-XL Micro-Fuel" - Meßzelle verwendet. Diese Zelle wird mit einer 6-monatigen Garantie ab Versanddatum ausgeliefert. Beachten Sie eventuelle Ergänzungen zu Beginn dieses Handbuches bezüglich besonderer Ausstattungsmerkmale Ihres Gerätes.

Die Garantiezeit für die Meß- und Ersatzzelle(n) beginnt am Tag des Versands. Kaufen Sie nicht mehr als eine Ersatzzelle pro Gerät und lagern Sie keine größeren Bestände an Ersatzzellen, sofern Sie diese nicht innerhalb der Garantiezeit einsetzen wollen oder können.

Die B2C-XL - Zelle ist nicht geeignet für Anwendungsfälle, in denen ein größerer Anteil an CO₂ im Meßgas enthalten ist. Anteile bis 1000 ppm dagegen beeinträchtigen die Eigenschaften der Zelle nicht. Wenden Sie sich an die Bernt GmbH, Düsseldorf, bezüglich verfügbarer Optionen, wenn zeitweilig oder permanent höhere CO₂-Konzentrationen zu erwarten sind.

Falls eine Zelle ordnungsgemäß funktioniert hat, jedoch vor Ablauf der Garantiezeit funktionsuntüchtig wurde, erhält der Kunde kostenlosen Ersatz, sofern ein sachgemäßer Einsatz erfolgte und die Fehlfunktion nicht auf eine zu lange Aussetzung hoher Sauerstoffkonzentrationen zurückzuführen ist.

Wenn Sie Garantie beanspruchen, müssen sie die fragliche Zelle an die Bernt GmbH, Düsseldorf, zur Überprüfung einsenden. Sollte dort festgestellt werden, daß die Fehlfunktion auf Herstellungs- oder Materialfehler zurückgeht, erhalten Sie kostenlosen Ersatz.

Bemerkung: Bei Schäden, die auf falsche Handhabung oder auf einen Einsatz außerhalb der spezifizierten Rahmenbedingungen der Zelle zurückzuführen sind, erlischt jeglicher Garantieanspruch.

5.3 Sicherungswechsel

1. Setzen Sie einen kleinen Schraubenzieher an der in Bild 5-2 dargestellten Kerbe an und hebeln Sie den Deckel des Sicherungsfachs vorsichtig heraus.

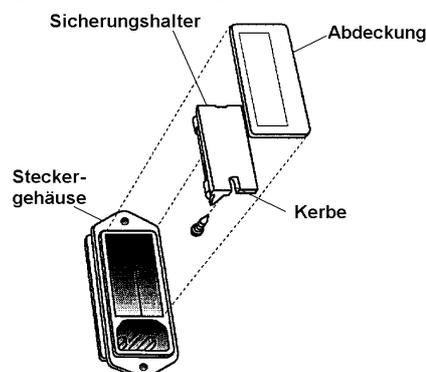


Bild 5-2: Entnahme der Sicherung aus dem Sicherungshalter

2. Um zwischen der amerikanischen (6 x 30) und der europäischen (5 x 20) Sicherung zu wechseln, lösen Sie die Halteschraube, drehen Sie den Halteblock um 180° und ziehen die Schraube wieder fest.
3. Wechseln Sie die Sicherung aus, wie in Bild 5-3 dargestellt.
4. Setzen Sie das Sicherungsfach gemäß Bild 5-2 wieder zusammen.

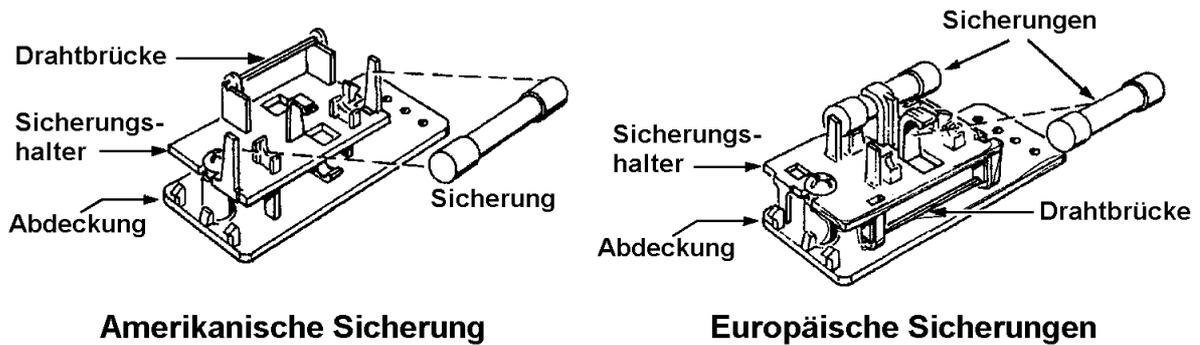


Bild 5-3: Einsetzen der Sicherungen

5.4 Systemdiagnose

1. Drücken Sie die *System*-Taste, um in den System-Modus zu gelangen.
2. Wählen Sie *More* mit den <>-Tasten und drücken Sie *Enter*.
3. Wählen Sie *Self-Test* mit Hilfe der <>-Tasten und drücken Sie *Enter*.

Im Fehlerfall sind die Fehlercodes wie folgt zugeordnet:

Tabelle 5-2: Selbsttest-Fehlercodes

Stromversorgung

0	OK
1	5V-Fehler
2	15V-Fehler
3	Beide Fehler

Analogteil

0	OK
1	D/A-Wandler A (Konzentration) Fehler
2	D/A-Wandler B (Meßbereichsident.) Fehler
3	Beide Fehler

Vorverstärker

0	OK
1	Nullpunkt zu hoch
2	Verstärker-Ausgangssignal zu niedrig oder zu hoch
3	Beide Fehler

5.5 Interne Gerätekomponenten



Die "Micro-Fuel"-Meßzelle ist durch Entriegeln und Öffnen der Frontklappe, wie in Abschnitt 5.2.3 beschrieben, zugänglich. Andere interne Geräteteile sind zugänglich, indem man die Rückwand abschraubt und das gesamte Chassis herauszieht (siehe Bild 5-4). Die Verrohrung ist in Bild 2-4 - und die wichtigsten elektronischen Bestandteile sind in Bild 2-6 dargestellt.



Beachten Sie die Warnhinweise am Anfang dieses Handbuches!

Der 3000TA-XL enthält folgende Hauptbestandteile:

- Analyseteil:
 - "Micro-Fuel" - Meßzelle (B2C-XL oder A2-C)
 - Edelstahl-Meßzellenblock
 - Probennahmesystem
- Stromversorgung
- Mikroprozessor
- Anzeigen:
 - 5-stellige LED-Anzeige
 - Zweizeilige, 20-stellige, alphanumerische LCD-Anzeige
- RS-232 Kommunikationsschnittstelle

Details: siehe Zeichnungen im Anhang dieses Handbuchs.

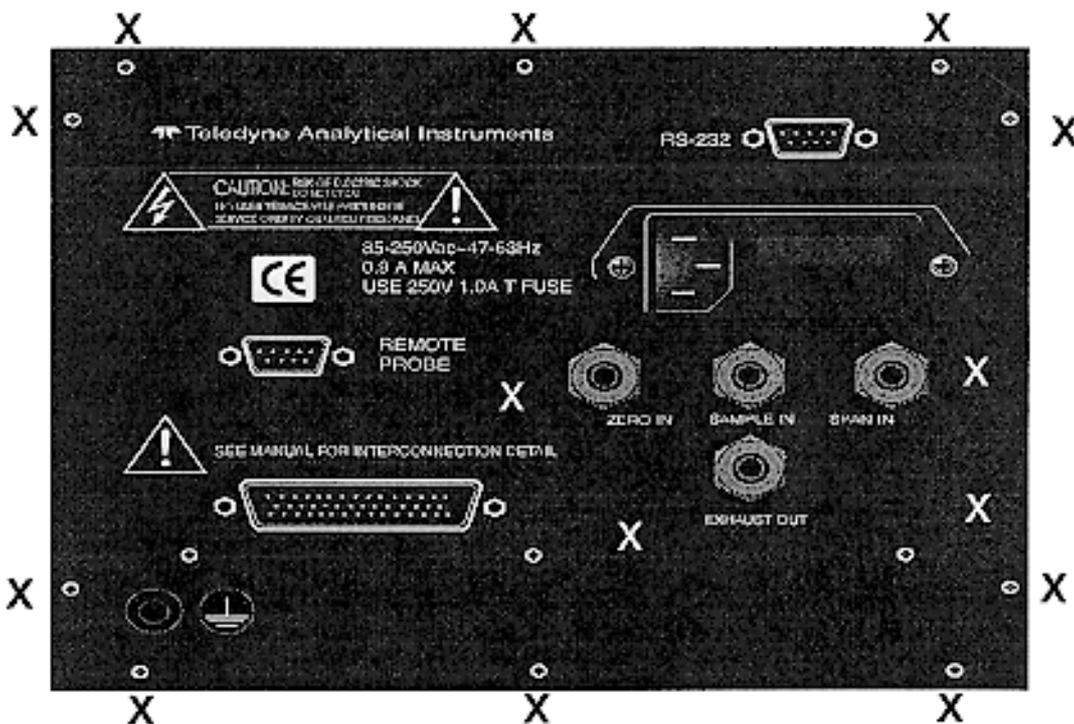


Bild 5-4: Befestigung der Rückwand

Um die Rückwand abzunehmen, sind nur die 14 mit X gekennzeichneten Schrauben zu lösen.

5.6 Reinigung

Ist das Instrument zum Zeitpunkt der Reinigung ausgebaut, trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung. Schließen und verriegeln Sie die Frontklappe. Reinigen Sie die Außenflächen mit einem weichen, mit Wasser angefeuchteten Tuch. Verwenden Sie keine aggressiven Lösemittel wie Verdünnungen oder Benzin.

Ist das Gerät eingebaut, reinigen Sie die Frontplatte analog, wie oben beschrieben. **Wischen Sie nicht über die Frontplatte, während das Gerät den Prozeß überwacht !**

5.7 Problembehebung

Problem:

Stark schwankende Messwerte oder Signalspitzen.

Mögliche Ursachen:

- 1.) Der Analysator wurde unter ungünstigen Bedingungen kalibriert
- 2.) Undichtes Meßgassystem (Druckschwankungen)
- 3.) Rückwärtiges Eindringen von Luftsauerstoff über den Meßgasausgang
- 4.) Defekte Meßzelle

Maßnahmen:

- 1.) Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Drücken Sie die *System*-Taste, wenn in der Anzeige "Press System for default values" angezeigt wird. Dies setzt den Analysator auf die werkseitigen Kalibrationsvorgaben. Führen Sie eine Neukalibration durch.
- 2.) Prüfen Sie die Meß- und Kalibrationsgasanschlüsse und -leitungen auf Leckagen. Dichten Sie undichte Stellen ggf. sorgfältig ab und sorgen Sie für konstante Druckverhältnisse.
- 3.) Stellen Sie sicher, daß ein ausreichender Durchfluß zwischen 0,2 und 2 l/min gewährleistet ist. Erhöhen Sie ggf. den Eingangsdruck, um einen ausreichenden Durchfluß zu bekommen und/oder verlängern Sie den Abgangsschlauch, um ein rückwärtiges Eindringen von Luft zu verhindern.
- 4.) Falls die o.a. Maßnahmen das Problem nicht beheben, tauschen Sie die Zelle aus.

Problem:

Fehlerhafter Nullpunktgleich

Mögliche Ursachen:

- 1.) Zu hoher Sauerstoffgehalt im Nullgas (>1ppm)
- 2.) Fehlerhafte oder verbrauchte Meßzelle

Maßnahmen:

- 1.) Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Drücken Sie die *System*-Taste, wenn in der Anzeige "Press System for default values" angezeigt wird. Dies setzt den Analysator auf die werkseitigen Kalibrationsvorgaben. Stellen Sie sicher, daß das Nullgas weniger als 1 ppm Sauerstoff enthält (vorzugsweise Stickstoff 5.0 oder höher) und führen Sie eine Neukalibration durch.

Hinweis: Bei der ersten Inbetriebnahme, bzw. nach längerer Stillstandzeit, kann es notwendig sein, die Meßzelle längere Zeit mit Stickstoff zu spülen (ca. 2-3 Tage), bevor eine genaue Kalibration möglich ist. Diese Spülung ist besonders dann notwendig, wenn die Zelle längere Zeit einer erhöhten Sauerstoffkonzentration ausgesetzt war. Vermeiden Sie diesen Zustand, indem Sie die Zelle in einer einschweißbaren Folie mit Stickstoff inertisieren (z.B. mit einem Gefrierfolienschweißgerät), wenn diese länger nicht benutzt wird.

- 2.) Führen die unter Punkt 1 angegebenen Maßnahmen nicht zum Erfolg, ist sehr wahrscheinlich die Meßzelle defekt oder verbraucht. Tauschen Sie die Zelle aus und kalibrieren Sie den Analysator neu.

Bei weiteren Fragen, Problemen oder Ersatzteilbedarf, kontaktieren Sie bitte die

Bernt GmbH
Grunerstr. 133
40239 Düsseldorf

Tel:0211-63 10 65
Fax.: 0211-62 61 10
E-Mail: info@berntgmbh.de
<http://www.berntgmbh.de>

6 Anhang**A.1 Technische Daten:**

Gehäuse:	Stahlblechgehäuse <ul style="list-style-type: none"> • Frontplatteneinbau (Standard) • Rackmontage - 19" Einbaurahmen (optional) zur Aufnahme von wahlweise einem oder zwei Analysatoren der 3000-Serie (bitte angeben)
Sensor:	Teledyne "Class B2C-XL" oder "A2-C-Micro-Fuel" - Meßzelle
Zellenblock:	Edelstahl
Ansprechzeit:	T ₉₀ innerhalb 65 Sekunden bei 25°C (77°F). 100 s bei 0 – 1 ppm Meßbereich
Meßbereiche:	Drei anwendereinstellbare Meßbereiche von 0-1 ppm bis 0-10.000 ppm, plus Kalibrationsbereich von 0 - 250000ppm (25%)
Alarme:	Ein Systemfehler-Relaiskontakt Zwei einstellbare Konzentrationsalarme mit frei programmierbaren Schwellenwerten und jeweils einem Relaiskontakt
Anzeigen:	Eine hintergrundbeleuchtete 2 Zeilen x 20 Zeichen große alphanumerische LCD-Anzeige Eine 5-stellige LED-Meßwertanzeige
Digitale Schnittstelle:	Vollduplex-RS232-Schnittstelle
Stromversorgung:	Universalnetzteil, 85-250V Wechselstrom, 47-63Hz
Betriebstemperatur:	0-40°C (32-104°F)
Genauigkeit:	±2% vom Meßbereich bei konstanter Temperatur ±5% vom Meßbereich über den gesamten Temperaturbereich, mit Ausnahme des 0-10 ppm und 0-1 ppm Bereiches, nach erfolgtem Temperatúrausgleich ±0,5 ppm für 0-10 ppm-Bereich (nach Temperatúrausgleich) ±0,05 ppm für 0-1 ppm-Bereich (nach Temperatúrausgleich)
Analogausgänge:	0-1V = Meßwert (auf jeweiligen Meßbereich bezogen) 0-1V = Meßbereichsidentifikation 4-20mA = - potentialfrei - Meßwert (auf jeweiligen Meßbereich bezogen) 4-20mA = - potentialfrei - Meßbereichsidentifikation
Eingangsdruck:	0,14 bis 3,45 bar
Durchfluß:	0,2 bis 2 l/min, 1,5 l/min optimal (SLPM = Standard Liter per minute)
Abmessungen:	19 cm x 24.9 cm x 31 cm (B x H x T)

A.2 Ersatzteilliste

Menge	Teilenummer	Beschreibung
1	C-65507A	Rückwand-Platine
1	C-62371-B	Frontplatten-Platine
1	C-62367	Prozent-Vorverstärkerplatine
1	C62365-A	Hauptplatine
1VE (10Stk.)	F-1275	Sicherung 1A / 250V, 5x20mm, träge
2	O-165	O-Ring
1	C-6689-B2CXL	“Micro-Fuel” - Meßzelle
1	C-6689-A2C	“Micro-Fuel” - Meßzelle (für CO ₂ -Anwendungen)
1	B-66378	Meßzellenadapter für B2C-XL Zelle
1	M-3000TA-XL-G	Zusätzliches Handbuch (deutsch)

Für 2 Jahre Betrieb (in Europa) wird ein Ersatzteilverrat von 1 Meßzelle, 2 O-Ringen und 1VE Sicherungen empfohlen (VE = Verpackungseinheit). Für einen Betrieb außerhalb Europas sollte die Stückzahl der empfohlenen Ersatzteile für Europa verdoppelt werden.
Der Mindestwert für Ersatzteilbestellungen beträgt DM 100,-.

Ersatzteilbestellungen sollten die Teilenummer (falls vorhanden) sowie das Modell und die Seriennummer des Geräts, für das die Teile bestimmt sind, enthalten.

Bestellungen richten Sie bitte an:

Bernt GmbH
Grunerstr. 133
40239 Düsseldorf

Tel:0211-63 10 65
Fax.: 0211-62 61 10
E-Mail: info@berntgmbh.de
<http://www.berntgmbh.de>

A.3 Zeichnungsliste

D-66316 Aufbauzeichnungen / Gehäusemaße

A.4 19"-Rack Montagerahmen

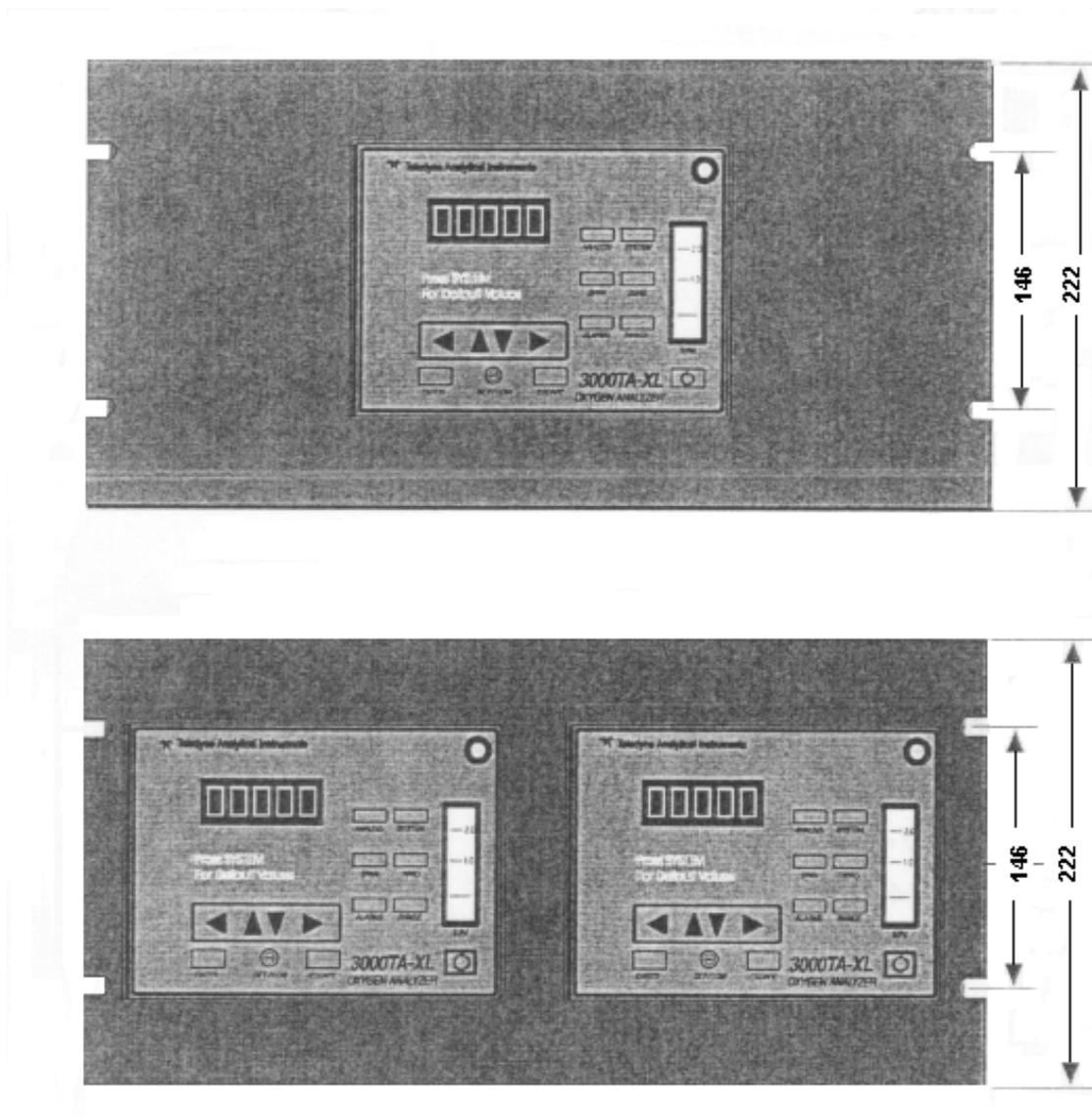


Bild A-1: 19" Montagerahmen für ein oder zwei Geräte der Serie 3000

A.5 Applikationshinweise zu Druck und Durchfluß

Die Sauerstoffanalysatoren der Serie 3000 benötigen ausreichend regulierte Meß- und Kalibrationsgas-Eingangsdrücke. Der Druck an der Meßzelle sollte möglichst konstant gehalten werden. Es ist darum notwendig, den Gasauslaß gegen normalen Atmosphärendruck zu richten. Es darf sich kein Gegendruck am Gasausgang aufbauen. Schließen Sie am Gasausgang nur Rohre oder Schläuche von ¼“ oder größer an.

Empfehlungen zum Gasdurchfluß

Der Gasdurchfluß sollte im Bereich von 0,5 bis 2 l/min liegen (nominal 1,5 l/min). Er kann über den Eingangsdruck geregelt werden. Die Durchflußrate wirkt sich auf die Ansprechzeit des Analysators aus. Ein niedriger Durchfluß hat somit eine längere Ansprechzeit (T_{90} Zeit) zur Folge. Der Durchfluß von Meßgas und Kalibriergasen sollte gleich sein.

Druck an der Meßzelle

Die Sensoren für die Serie 3000 wurden für den Betrieb unter atmosphärischen Druckbedingungen optimiert. Bei unterschiedlichen Drücken an der Membranoberfläche ändert sich auch die Diffusionsrate, was zu Meßwertschwankungen führen kann. Höhere Drücke implizieren eine schnellere Diffusionsrate, was zu einer Meßwerterhöhung führt, jedoch eine kürzere Zellenlebensdauer zur Folge hat. Wird der Analysator (aus technischen Gründen) mit Drücken betrieben, die leicht vom atmosphärischen Druck abweichen, muß das Gerät auch mit einem geeigneten Prüfgas unter den gleichen Druckbedingungen kalibriert werden. Unterdrücke von weniger als 2/3 des Atmosphärendrucks sollten unbedingt vermieden werden, da dies zu einer überproportionalen Ausdehnung der Meßzelle und damit zur Zerstörung führen kann. Eine sprunghafte Änderung des Drucks kann ebenfalls zur Beschädigung der Meßzelle führen.

Nadelventil

Der TAI 3000TA-XL ist standardmäßig mit einem Nadelventil zur Regelung des Durchflusses und Minderung des Druckes ausgestattet.

Es ist trotzdem sinnvoll, einen einstellbaren Druckminderer am Meßgaseingang vorzusehen, da das Nadelventil kurzzeitige Druckspitzen nicht abfangen kann.

Bypass - System

Um kürzere Ansprechzeiten zu erreichen, kann ein Bypass-System vorgesehen werden, was die Durchflußrate bis zum Analysator erhöht. Typische Bypass-Systeme arbeiten mit einem Durchfluß von 10 bis 15 l/min, wodurch die Ansprechzeit des Analysators etwa um den Faktor 10 erhöht wird. Achten Sie bei der Installation eines solchen Systems darauf, einen Durchflußmesser vorzusehen und den Bypass-Auslaß ins Freie abzuführen (gegen atmosphärischen Druck).

A.6 Sicherheitsdatenblätter

Abschnitt I - Produktkennzeichnung

Produktname: "Micro-Fuel" - Meßzellen und Super-Zellen, alle Klassen außer A-2C, A-3 und A-5.
Elektrochemische Sauerstoffsensoren, alle Klassen außer R-19
Mini-"Micro-Fuel" - Meßzellen, alle Klassen.

Hersteller: TELEDYNE Analytical Instruments
16830 Chestnut Street
City of Industry, CA 91749

Kundendienst: Bernt GmbH
Grunerstr 133
40239 Düsseldorf
Tel.: ++49-(+)211-631065
Fax: ++49-(+)211-626110

Umweltschutz und Sicherheit: Tel.:++49-(+)211-631065

Ausgabe vom: 01.09.00

Abschnitt II - Gefährliche Inhaltsstoffe/Zusammensetzung

Material oder Komponente	CAS-Nummer	Menge
Blei (Pb)	7439-92-1	3-20g
Kaliumhydroxidlösung 15% (KOH)	1310-58-3	1-5ml

Abschnitt III - Physikalische/Chemische Kenndaten

Material oder Komponente	Siedepkt. (°C)	Schmelzpkt.(°C)	Dichte (g/cm³)	Dampfdruck	Wasserlöslichkeit	Farbe/ Geruch
Blei	1744	328	11.35	n.z.	unlöslich	fest, silbergrau, geruchlos
Kaliumhydroxid	1327	410	2.04	n.z.	vollständig	weiß oder leicht gelblich, geruchlos

Abschnitt IV - Brand- und Explosionsgefahren

Zündtemperatur: n.z.	Explosionsgrenzen:	UEG: n.z.	OEG: n.z.
Löschmedien:	Verwenden Sie Löschgeräte für allgemeine Brandbekämpfung. Keine besondere Empfehlung.		
Schutzausrüstung bei Brandbekämpfung:	Zugelassene Atemschutzmaske und Schutzkleidung zum Schutz vor Haut- und Augenkontakt tragen		
Außergewöhnliche Brand- und Explosionsgefahren:	Setzt bei Brand toxische Dämpfe frei		

Abschnitt V - Reaktivität

Stabilität:	Stabil
Unverträglichkeiten:	Aluminium, Organische Materialien, Chloride, Säureanhydride, Magnesium, Kupfer. Kontakt mit Säuren und Wasserstoffperoxid >52% vermeiden
Zersetzungsprodukte:	Bildet toxische Dämpfe
Gefährliche Polymerisation:	Tritt nicht auf.
Maßnahmen z. Vermeidung:	n.z.

Abschnitt VI - Gesundheitsgefahren

Zugangswege:	Inhalation: Sehr unwahrscheinlich Verzehr: Gefährlich bei Verschlucken
Haut:	Das Elektrolyt (Kaliumhydroxid) ist korrosiv; Hautkontakt kann Reizung oder Verätzungen verursachen.
Akute Wirkungen:	Der Elektrolyt ist gefährlich bei Verschlucken, Inhalieren oder Adsorption durch die Haut. Er wirkt extrem zerstörerisch auf die Schleimhäute, Magen, Mund, obere Atemwege, Augen und Haut.
Chronische Wirkungen:	Fortgesetzter Kontakt mit dem Elektrolyt führt zur Zerstörung der Zellmembranen. Ständige Aufnahme von Blei ruft Schäden an Blut, blutbildenden Organen, Nieren und Leber hervor. Blei schädigt die Fortpflanzungsorgane, senkt die Fruchtbarkeit bei Mann und Frau und schädigt den Fötus bei schwangeren Frauen. Ständiger Kontakt mit Blei aus diesem Produkt ist extrem unwahrscheinlich.

Anzeichen und Symptome eines Kontakts:	Kontakt des Elektrolyts mit Haut oder Augen ruft ein brennendes Gefühl hervor und fühlt sich seifig oder glitschig an. Symptome des Kontakts mit Blei umfassen Schlaflosigkeit, Appetitlosigkeit, metallischer Geschmack und Müdigkeit.
Krebsgefahr:	Blei ist durch die IARC als krebserregend nach Klasse 2B (möglicherw. krebserregend beim Menschen) eingestuft.
Allgemeine medizinische Hinweise:	Kontakt mit Blei verstärkt die Symptome von Blutkrankheiten und Erkrankungen der blutbildenden Organe, der Nieren, des Nervensystems und möglicherweise der Fortpflanzungsorgane. Personen mit Hautkrankheiten oder Augenproblemen reagieren empfindlicher auf den Kontakt mit Elektrolyt.
Erste Hilfe-Maßnahmen:	Im Falle des Kontakts mit Haut oder Augen sofort mit viel Wasser mindestens 15 Minuten lang spülen. Kontaminierte Kleidung entfernen. Umgehend Arzt aufsuchen. Bei Verschlucken große Mengen Wasser trinken; KEIN ERBRECHEN HERVORRUFEN. Sofort Arzt aufsuchen. Bei Einatmen frische Luft zuführen. Sofort Arzt aufsuchen.

Abschnitt VII - Vorsichtsmaßnahmen bei Handhabung und Gebrauch

Die Sauerstoffsensoren sind dicht verschlossen. Unter normalen Bedingungen stellen die Inhaltsstoffe der Sensoren keine Gesundheitsgefahr dar. Die folgenden Informationen gelten für den Fall einer Leckage der Zelle.

Schutzmaßnahmen beim Zellenwechsel:	Vor Öffnen des Beutels mit dem Sensor die Zelle auf Lecks überprüfen. Ist die Zelle leck, den Beutel nicht öffnen. Befindet sich Flüssigkeit in der Umgebung der Zelle innerhalb des Gerätes, sind Schutzhandschuhe und Schutzbrille zu tragen.
Reinigung:	Wischen Sie den betroffenen Bereich mehrmals mit einem feuchten Papierhandtuch ab. Benutzen Sie jedes Mal ein frisches Tuch. Benutzte Papierhandtücher sind als Sondermüll zu behandeln.

Abschnitt VIII - Schutzmaßnahmen

Augenschutz:	Chemieschutzbrille
Handschutz:	Gummihandschuhe
Andere Schutzkleidung:	Gesichtsmaske

Abschnitt IX - Entsorgung

Sowohl Blei als auch Kaliumhydroxid sind giftige Substanzen und sind gemäß den örtlichen Bestimmungen als Sondermüll zu entsorgen.

Abschnitt X - Allgemeine Hinweise

Die obigen Informationen sind als korrekt anzusehen und sollen als Leitfaden dienen. Teledyne Brown Engineering Analytical Instruments / Bernt GmbH übernimmt keine Verantwortung für Schäden aller Art, die durch Handhabung oder Kontakt mit dem obigen Produkt hervorgerufen werden.