

Abschnitt 5

Wartungssatz

WARNUNG

Wird eine in diesem Betriebshandbuch beschriebene Wartung durchgeführt, sind nur die Original MSA-Ersatzteile zu verwenden. Werden firmenfremde Ersatzteile verwendet, kann dies zu einer schweren Beeinträchtigung der Betriebsleistung des Gerätes führen. Werden Reparaturen oder Änderungen an dem MiniOX 3000 Sauerstoffmonitor vorgenommen, die den Rahmen der in diesem Handbuch enthaltenen Wartungsanweisungen übersteigen oder werden diese nicht von autorisiertem MSA-Wartungspersonal durchgeführt, kann dies zu einem nicht spezifikationsgerechten Betrieb des Produktes und zur Gefährdung des Patienten führen.

Folgende Werkzeuge werden zur Wartung des MiniOX 3000 Sauerstoffmonitors benötigt:

- 3/8" Steckschlüssel
- Phillips Schraubenzieher Nr. 1
- Standardschraubenzieher
- Statikableitender Teilesatz (antistatische Matte, Erdungskabel und antistatisches Gelenkband)
- Abzieher für 44-poligen PLCC (Chipträger)

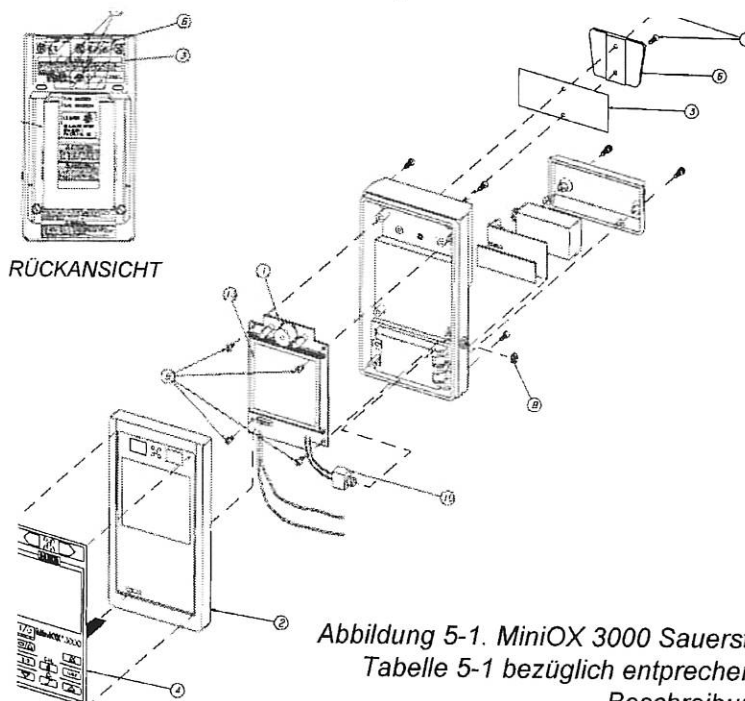


Abbildung 5-1. MiniOX 3000 Sauerstoffmonitor, komplett (Siehe Tabelle 5-1 bezüglich entsprechender Teilenummern und Beschreibung)

ACHTUNG

Um das auf Elektrostatik empfindlich reagierende Gerät zu schützen, muß das Bedienungspersonal einen statikableitenden Teilesatz verwenden und vor der Wartung des Monitors alle Verfahrensweisen und Vorsichtsmaßnahmen in bezug auf elektrostatische Entladung (ESD) befolgen.

Dieser Abschnitt beschreibt das Zerlegen und den Wiederausammenbau (ABBILDUNG 5-1 und TABELLE 5-1) des MiniOX 3000 Sauerstoffmonitors:

- Instrumentengehäuse
- Gedruckte Leiterkarte
- LCD-Anzeige
- Programmierte integrierte Schaltungen (PIC)
- Monitorständer

Tabelle 5-1. MiniOX 3000 Teileliste (HINWEIS: Siehe Abbildung 5-1)		
POSTEN	TEILENR.	BESCHREIBUNG
1	815291	Gedruckte Leiterkarte, komplett
2	814361	Instrumentengehäuse (Einschließlich: Vorderer Deckel, hinterer Deckel, Batteriedeckel und Monitorständer)
3	711111	Etikett Rückseite
4	711011	Tastatur/Etikett vorne
5	655087	Gewindeschneideschraube Nr. 4 1/4" I
6	474606	Schwalbenschwanz
7	631553	Schraube, Nr. 6-32, 1/4" I
8	655030	Polycarbonatmutter
9	655033	Monitorständer
10	066730	Einfache Buchse
12	710974	Batteriedeckel, komplett
13	711010	LCD

Zerlegen des MiniOX 3000 Sauerstoffmonitors

Den MiniOX 3000 Sauerstoffmonitor folgenden Anweisungen gemäß, zerlegen. Wenn nötig auf die Detailzeichnung des Instruments (ABBILDUNG 5-1) beziehen. Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die in dieser Verfahrensweise verwendeten Postennummern auf die in Tabelle 5-1 angegebene Teileliste für ABBILDUNG 5-1.

Entfernen des Batteriedeckels und der Batterie

1. Versichern, daß das Gerät ausgeschaltet (OFF) ist. Die Anzeige auf dem Monitor sollte nicht aufleuchten.
2. Die Trägerstütze aus der Rückwand des Geräts ziehen.
3. Die beiden Schrauben am Batteriedeckel an der Rückseite des Gerätes losschrauben und den Deckel entfernen (ABBILDUNG 5-2).
4. Die Batterie aus dem Gehäuse entfernen und vom Stecker lösen.

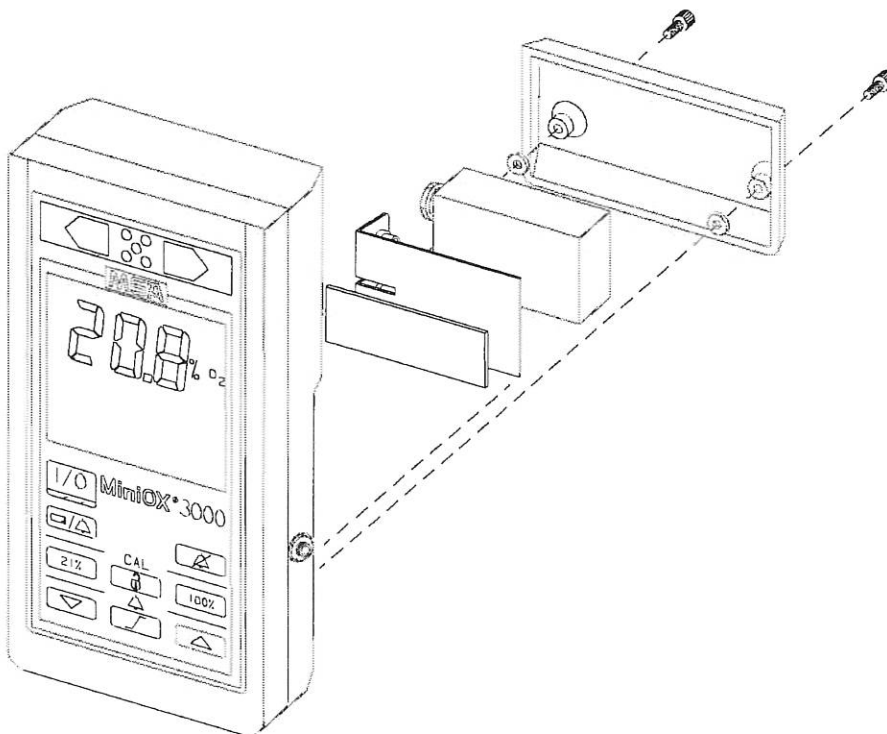


Abbildung 5-2.
Batteriedeckel, komplett

Entfernen des vorderen Gehäusedeckels

1. Den Batteriedeckel des Instruments laut Anweisung entfernen.
2. Das Gerät mit der Vorderseite nach unten auf eine flache Arbeitsfläche legen.
3. Die vier Schrauben an den Kanten des Geräts mit einem Phillips-Schraubenzieher abschrauben.
4. Den vorderen Deckel des Gehäuses festhalten (ABBILDUNG 5-1, Posten 2) und hochheben.
HINWEIS: Nicht aus Versehen den beweglichen Tastatur-Stecker aus der Leiterkarte ziehen.
5. An der äußeren Hülle des Tastatur-Steckers der Leiterkarte ziehen (ABBILDUNG 5-3, Posten 4), um die Verbindung zum Tastatur zu unterbrechen.
6. Die beiden Halterungsdrähte der Batterie löslöten.
7. Den vorderen Deckel vom Gerät entfernen.

Entfernen der Leiterkarte, komplett

ACHTUNG

Die innere Leiterkarte reagiert auf elektrostatische Entladung (ESD) empfindlich. Um Schäden an den Schaltungen vorzubeugen, sollten sowohl der Techniker als auch der Arbeitsplatz angemessen geerdet werden.

1. Den Batteriedeckel und den vorderen Gehäusedeckel entfernen.
2. Die Mutter vom hinteren Gehäusedeckel (ABBILDUNG 5-1, Posten 2) mit einem 3/8" Steckschlüssel entfernen (ABBILDUNG 5-1, Posten 8).

3. Die vier Schrauben an den Kanten der Leiterkarte mit einem Phillips-Schraubenzieher abschrauben.
4. Die Leiterkarte vom hinteren Gehäusedeckel entfernen. (ABBILDUNG 5-1, Posten 1 und 2).
5. Die Leiterkarte in einem antistatischen Bereich aufbewahren.

Ersetzen der Flüssigkristall-Anzeige (LCD)

1. Den Batteriedeckel und den vorderen Gehäusedeckel entfernen.
2. Die LCD (ABBILDUNG 5-1, Posten 13) nur entfernen, wenn unbedingt notwendig oder wenn die programmierten integrierten Schaltungen (PIC) aktualisiert werden müssen.

HINWEIS: Die LCD besteht aus dünnem Glas und ist sehr zerbrechlich. Bei der Entfernung der LCD darauf achten, daß die LCD-Füße nicht geknickt oder beschädigt werden.

3. Mit einem Werkzeug, daß nicht aus Metall ist, einer schmalen Klinge oder einem Stäbchen aus Kunststoff oder Holz (wie z.B. einem Zungenspartel) die LCD vorsichtig aus den Ecken des Teils lösen und die LCD allmählich herausheben, bis sie vom Gehäuse gelöst werden kann (ABBILDUNG 5-3).
4. Die Fluchtungskerbe an der Ersatz-LCD zur Anzeige der richtigen Ausrichtung beachten (ABBILDUNG 5-3).
5. Zum Wiederausammenbau des MiniOX 3000 Sauerstoffmonitors folgende Anweisungen befolgen.

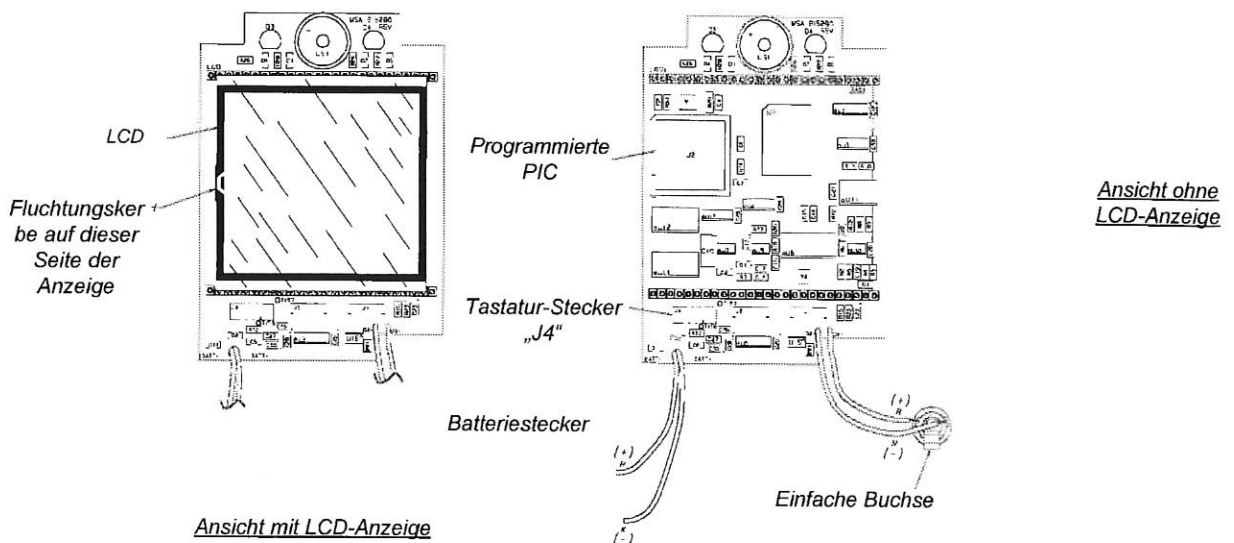


Abbildung 5-3
Leiterkarte, komplett

Wiederzusammenbau des MiniOX 3000 Sauerstoffmonitors

Zum Wiederzusammenbau des MINIOX 3000 Sauerstoffmonitors folgende Anweisungen befolgen. Wenn nötig, auf die Detailzeichnung des Instruments (ABBILDUNG 5-1) beziehen. Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die in dieser Verfahrensweise verwendeten Postennummern auf die in Tabelle 5-1 angegebene Teilleiste für ABBILDUNG 5-1. Wenn die LCD oder die Einsteck-IC von der Leiterkarte entfernt wurden, versichern, daß das Ersatzteil eingebaut wurde und fest in der Fassung sitzt. Darauf achten, daß die Fluchtungskerbe bzw. der Stift ordnungsgemäß ausgerichtet ist.

Installation der Leiterkarte

1. Die Rückwand des Gehäuses auf eine flache Arbeitsfläche legen.
2. Die Leiterkarte (ABBILDUNG 5-1, Posten 1) so legen, daß die Montagelöcher der Rückseite sich mit den Montagelöchern der Leiterkarte decken.
3. Die vier Schrauben (ABBILDUNG 5-1, Posten 5) in die Löcher der Rückseite stecken und festziehen.
4. Die beiden Batterieleitungen an die Batteriehalterung löten. Die rote Leitung an die Lötöse des größeren Batteriepolen löten.
5. Den Sensorstecker durch die Montagelöcher der Rückseite einführen (ABBILDUNG 5-1).
6. Mit Hilfe eines 3/8" Steckschlüssels die Mutter (ABBILDUNG 5-1, Posten 8) an der Rückseite des Gehäusedeckels anziehen.

Installation des vorderen Gehäusedeckels

1. Die Rückseite des Gehäusedeckels auf eine flache Arbeitsfläche legen.
2. Den vorderen Gehäusedeckel über dem Gehäusedeckel der Rückseite fluchten.
3. Vorsichtig den beweglichen Tastatur-Stecker der Vorderseite in den Tastatur-Stecker der Leiterkartenrückseite einstecken. Die äußere Hülle des Leiterkartensteckers in die Platte stecken, um den Stecker zu sichern.
4. Den Deckel der Vorderseite in den Deckel der Rückseite wie in Detailzeichnung des Gerätes gezeigt (ABBILDUNG 5-1).
5. Die vier Schrauben in die Löcher am Deckel der Rückseite stecken und anziehen.

Installation des Batteriedeckels und der Batterie

1. Die Batterie mit der Steckerseite voraus in die rechte Seite des Batterieanschluß schieben.
2. Die Batterie so in das Gehäuse schieben, daß sie flach im Batteriefach liegt.
3. Den Batteriedeckel installieren und festschrauben (ABBILDUNG 5-2). Vergewissern, daß der

Batteriedeckel fest sitzt und flach auf der Rückseite des Gerätes aufliegt.

Aktualisieren der Firmware

Allgemeines

Die Betriebssoftware für den MiniOX 300 Sauerstoffmonitor ist in Form von Firmware in programmierten integrierten Schaltungen (PIC) enthalten. Auf dem Etikett der PIC ist ein Versionscode aufgedruckt. Die Firmware kann durch Einbau eines Ersatz-PIC (Teil-Nr. 710275) auf der Leiterkarte aktualisiert werden.

PIC-Ersatz

Allen spezifischen Anweisungen zum Ersatz der PIC folgen. Andernfalls die folgenden allgemeinen Anweisungen befolgen. ABBILDUNG 5-3 zeigt den Umriß der PIC und deren Markierungen.

1. Den Batteriedeckel, den vorderen Deckel, dies LCD und die Leiterkarte laut den in diesem Abschnitt angegebenen Anweisungen entfernen.
2. Die programmierten integrierten Schaltungen auf der Leiterkarte ausfindig machen (ABBILDUNG 5-3). Die PIC sind durch ein Etikett markiert (ABBILDUNG 5-4).
3. Mit Hilfe eines Abziehers für 44-polige integrierte Schaltungen vorsichtig die programmierten IC herausziehen.
4. Die Fluchtungskerbe an den Ersatz-PIC zur richtigen Ausrichtung beachten (ABBILDUNG 5-4). Mit Hilfe eines Abziehers für 44-polige integrierten Schaltungen vorsichtig die Ersatz-PIC installieren.
5. Laut den zuvor in diesem Abschnitt angegebenen Anweisungen den MiniOX 3000 Sauerstoffmonitor wieder zusammenbauen.

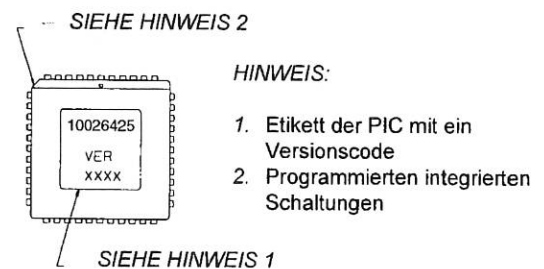


Abbildung 5-4, PIC

Schrauben in der Mitte der Rückseite des Gehäuses entfernen (ABBILDUNG 5-1).

3. Den ursprünglichen Monitorständer durch den neuen Monitorständer ersetzen (Teil-Nr. 655033).
4. Die zwei Schrauben in die Löcher der Rückseite des Gehäuses stecken und anziehen.
5. Den MiniOX 3000 Sauerstoffmonitor gemäß den zuvor in diesem Abschnitt angegebenen Anweisungen wieder zusammenbauen.

Austausch des Monitorständers

1. Den Batteriedeckel, den vorderen Deckel und die Leiterkarte laut den in diesem Abschnitt angegebenen Anweisungen entfernen.
2. Mit einem Phillips-Schraubenzieher die zwei Schrauben in der Mitte der Rückseite des Gehäuses entfernen (ABBILDUNG 5-1).
3. Den ursprünglichen Monitorständer durch den neuen Monitorständer ersetzen (Teil-Nr. 655033).
4. Die zwei Schrauben in die Löcher der Rückseite des Gehäuses stecken und anziehen.
5. Den MiniOX 3000 Sauerstoffmonitor gemäß den zuvor in diesem Abschnitt angegebenen

Anhang A

Technische Daten

Tabelle A-1. Technische Daten		
O₂-ALARMSYSTEM	ALARM BEI ZU NIEDRIGER/HOHER O ₂ -KONZENTRATION	Pulsierender Alarm, blinkende LEDs
GENAUIGKEIT		±1% des Skalenendwertes (RTP*) Kalibrierung erfolgte unter den herrschenden Umweltbedingungen (absolute Genauigkeit einschließlich Linearität, beträgt 2%)
LINEARITÄT		±1% des Skalenendwertes (RTP*)
NOMINALE REAKTIONSZEIT (O₂ wird dabei mit 2 l/min bei RTP auf den Sensor gerichtet)		90% in 20 Sekunden 97% in 30 Sekunden
SENSORNUTZUNGSDAUER		Über ein Jahr unter normalen medizinischen Bedingungen (ca. 750.000 O ₂ -Stunden)
SENSORLAGERZEIT		Mindestens 6 Monate (bei Lagerung in versiegelter Verpackung)
BATTERIENUTZUNGSDAUER		Ca. 1500 Gerätstunden, 80% davon bei ein- und 20% bei ausgeschaltetem Gerät
BETRIEBSTEMPERATURBEREICH		0° bis 40° C
LAGERTEMPERATUR		-40° bis 70° C
LUFTFEUCHTIGKEIT		5% bis 95% rel. Feuchte (nicht-kondensierend)
ABMESSUNGEN	GERÄT	152 x 83 x 33 mm
	SENSOR	Außendurchmesser 30,56 mm; Länge 43,2 mm
GEWICHT	GERÄT	260 g
	SENSOR	36 g
BATTERIEALARMSYSTEM	STADIUM 1	Warnung, daß der Monitor nur noch 6 Stunden funktionsbereit ist; auf dem Monitor wird LOW BAT angezeigt, alle 30 Sekunden ertönt ein Piepsignal und zwar bis zum Austausch der Batterie oder bis Stadium 2 einsetzt.
	STADIUM 2	Alarm deutet daraufhin, daß sachgemäße Funktion nicht mehr gewährleistet ist; der Monitor schaltet sich aus und der akustische sowie der visuelle Alarm sind aktiviert.
	*RTP: Zimmertemperatur und Druck, z.B. 23° C ± 3° und Luftdruck der Umgebungsluft	

Elektromagnetische Kompatibilität (EMC)**WARNUNG**

Sicherstellen, dass die in den nachstehenden Tabellen angegebenen Abstände für elektromagnetische Umgebungen für den MiniOx 3000 Sauerstoffmonitor eingehalten werden. Andernfalls kann es zu Fehlfunktionen bzw. zu falschen/unzuverlässigen Werten kommen.


Richtlinie und Erklärung des Herstellers — elektromagnetischen Emissionen		
Der MiniOx 3000 ist zur Verwendung in der nachstehend angegebenen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Der Kunde oder Benutzer des MiniOx 3000 muss sicherstellen, dass die Einsatzumgebung dieser Vorgabe entspricht.		
Emissionstest	Compliance	Elektromagnetische Umgebung — Richtlinie
RF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Der MiniOx 3000 verwendet RF-Energie nur für die internen Funktionen. Die RF-Emissionen sind daher äußerst gering, und es ist unwahrscheinlich, dass sie in benachbarten elektronischen Geräten zu Störungen führen.
RF-Emissionen CISPR 11	Klasse B	Der MiniOx 3000 eignet sich zur Verwendung in allen Einrichtungen, einschließlich in Privateinrichtungen und Einrichtungen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, welches Privatgebäude mit Strom versorgt.
Harmonische Emissionen IEC 61000-3-2	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Spannungsschwankungen/Flicker-Emissionen IEC 61000-3-3	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

Richtlinie und Erklärung des Herstellers – elektromagnetische Immunität

Der MiniOx 3000 ist zur Verwendung in der nachstehend angegebenen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Der Kunde oder Benutzer muss sicherstellen, dass der MiniOx 3000 in einer solchen Umgebung verwendet wird.

Immunitätstest	IEC 60601	Compliance-Level	Elektromagnetische Umgebung — Richtlinie
	Teststufe		
Elektrostatische Entladung (ESD) IEC 61000-4-2	±6 kV Kontakt ±8 kV Luft	±6 kV Kontakt ±8 kV Luft	Die Böden sollten aus Holz, Beton oder Keramikfliesen bestehen. Sind die Böden mit synthetischem Material bedeckt, muss die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Electrical fast transient (EFT)/Burststrom IEC 61000-4-4	±2 kV für Stromversorgungsleitungen ±1 kV für Eingangs-/Ausgangsleitungen	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Stromspitzen IEC 61000-4-5	±1 kV Leitung(en) an Leitung(en) ±2 kV Leitung(en) an Erde	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Spannungseinbrüche, kurze Unterbrechungen und Spannungsschwankungen bei Stromversorgungsleitungen IEC 61000-4-11	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Stromfrequenz (50/60 Hz) Stromfrequenz-Magnetfelder IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Die Stromfrequenz-Magnetfelder sollten den typischen Levels für die Lokalität in einer kommerziellen oder Krankenhausumgebung entsprechen

Hinweis U_T ist die Wechselstromspannung vor Anwendung der Teststufe.

Richtlinie und Erklärung des Herstellers – elektromagnetische Immunität			
Der MiniOx 3000 ist zur Verwendung in der nachstehend angegebenen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Der Kunde oder Benutzer muss sicherstellen, dass der Einsatzort des MiniOx 3000 einer solchen Umgebung entspricht.			
Immunitätstest	IEC 60601 Teststufe	Compliance-Level	Elektromagnetische Umgebung - Richtlinie
<p>Geleiteter RF IEC 61000-4-6</p> <p>Gestralter RF IEC 61000-4-3</p>	<p>3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz</p> <p>20 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz</p>	<p>1,2 Vrms</p> <p>20 V/m</p>	<p>Tragbare und mobile RF-Kommunikationsgeräte müssen den empfohlenen Abstand zum MiniOx 3000 und dessen Komponenten, einschließlich der Kabel, einhalten. Dieser Abstand wird anhand einer frequenzspezifischen Gleichung des Transmitters errechnet.</p> <p>Empfohlener Abstand</p> <p>$d = 2,9 \sqrt{P}$</p> <p>$d = 0,18 \sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz</p> <p>$d = 0,35 \sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz</p> <p>wobei P die höchste, vom Hersteller angegebene Nennleistung des Transmitters in Watt (W) ist und d dem empfohlenen Abstand in Metern (m) entspricht.</p> <p>Die Feldstärken von festen RF-Transmittern, die auf einer elektromagnetischen Standortuntersuchung^a beruhen, sollten unter dem Compliance-Level in den einzelnen Frequenzbereichen^b liegen.</p> <p>Störungen können in der Nähe von Geräten auftreten, die mit folgendem Symbol gekennzeichnet sind:</p> 
HINWEIS 1 Bei 80 MHz und 800 MHz trifft der höhere Frequenzbereich zu.			
HINWEIS 2 Diese Richtlinien gelten nicht für alle Situationen. Elektromagnetische Übertragung wird von Absorbierung und Reflexion durch Aufbauten, Objekte und Menschen beeinflusst.			
a	Feldstärken von festen Transmittern, z.B. Basisstationen für mobile/schnurlose Telefone und land-mobile Amateurfunkgeräte (AM und FM) und TV-Sender, können in der Theorie nicht mit Genauigkeit vorhergesagt werden. Zur Beurteilung der elektromagnetischen Umgebung aufgrund von festen RF-Transmittern sollte eine elektromagnetische Standortuntersuchung in Betracht gezogen werden. Falls die gemessene Feldstärke am Einsatzort des MiniOx 3000 das vorstehende geltende RF-Compliance-Level übersteigt, muss der MiniOx 3000 beobachtet werden, um seinen normalen Betrieb zu bestätigen. Bei abnormaler Funktion können zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden, so z.B. eine Neuausrichtung oder ein Umstellen des MiniOx 3000.		
b	Im Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz darf die eingeführte Spannung über das Sensorkabel 1,2 Vrms nicht übersteigen, und im Frequenzbereich von 80 MHz bis 2,5 GHz müssen die Feldstärken unter 20 V/m betragen.		

Empfohlene Abstände zwischen tragbaren und mobilen RF-Kommunikationsgeräten und dem MiniOx 3000

Der MiniOx 3000 ist zur Verwendung in einer elektromagnetischen Umgebung mit kontrollierten RF-Störstrahlen vorgesehen. Der Kunde oder Benutzer des MiniOx 3000 kann zur Vermeidung von elektromagnetischen Störungen beitragen, indem er einen Mindestabstand zwischen dem tragbaren und mobilen RF-Kommunikationsgerät (Transmitter) und dem MiniOx 3000 beibehält. Dieser Abstand ist nachstehend aufgeführt und hängt von der maximalen Ausgangsleistung des Kommunikationsgerätes ab.

Maximale Nennleistung des Transmitters W	Abstand gemäß Transmitterfrequenz m		
	150 kHz bis 80 MHz $d = 2,9\sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 0,18\sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 0,35\sqrt{P}$
0,01	0,29	0,018	0,035
0,1	0,92	0,057	0,11
1	2,9	0,18	0,35
10	9,2	0,57	1,1
100	29	1,8	3,5

Anhang B

Auswirkungen von Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Temperatur

ACHTUNG

Zur Gewährleistung einer genauen und zuverlässigen Sauerstoffanalyse, ist es notwendig, die Auswirkungen von Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Temperatur auf den Sensor genau zu verstehen.

Auswirkungen des Luftdrucks

Der Sensor nimmt den Partialdruck des Sauerstoffs wahr (nicht die Sauerstoffkonzentration). Luftdruckänderungen beeinflussen die Ablesung, auch wenn sich die Sauerstoffkonzentration in der Probe nicht verändert.

Der Partialdruck des Sauerstoffs (PO_2) entspricht der Sauerstoffkonzentration in Prozent (% O_2) multipliziert mit dem Luftdruck, bei dem die Probe gemessen wird (mmHg-).

$$PO_2 = (\%O_2) (\text{mmHg})$$

Beispiel: Am Meeresspiegel entspricht der Luftdruck 760 mmHg und trockene Luft enthält 21% O_2 . Daher gilt:

$$PO_2 = (21\%) (760 \text{ mmHg})$$

$$PO_2 = 160 \text{ mmHg}$$

Das Gerät wird so kalibriert, das es bei 760 mmHg Partialdruck 21% anzeigt. Dann wird es in eine Gegend gebracht, die über dem Meeresspiegel liegt. Aufgrund des niedrigeren Partialdrucks ist somit auch die Anzeige niedriger. Daher gilt für 700 mmHg:

$$PO_2 = (21\%) (700 \text{ mmHg})$$

$$PO_2 = 147 \text{ mmHg}$$

Die Prozentanzeige auf dem Gerät wird mit Hilfe folgender Formel berechnet:

$$\frac{\text{Tatsächlicher } PO_2}{PO_2 \text{ am Meeresspiegel}} = \frac{147 \text{ mmHg}}{160 \text{ mmHg}}$$

Wenn der PO_2 am Meeresspiegel 21% beträgt

$$(21\%) (147 \text{ mmHg})$$

$$\text{Tatsächlicher } PO_2 = (160 \text{ mmHg}) = 19,3\%$$

Daher muß das Gerät auf den bei der Verwendung herrschenden Luftdruck kalibriert werden, um Fehler zu vermeiden, die auf Luftdruckänderungen zurückzuführen sind.

ACHTUNG

Der Sensor darf nur bei einem Luftdruck zwischen 600 und 900 mmHg betrieben werden, da ansonsten Ungenauigkeiten auftreten können.

Auswirkungen von Luftfeuchtigkeit

Ist Luftfeuchtigkeit in einer Sauerstoffprobe vorhanden, sinkt die tatsächliche Sauerstoffkonzentration ab, da dies die gleichen Auswirkungen hat, als würde die Probe mit einem anderen Gas verdünnt. Wird 100%iger Sauerstoff z.B. mit 100% Luftfeuchtigkeit gesättigt, sinkt die tatsächliche Sauerstoffkonzentration auf 96-97% ab.

Kondensiert die Luftfeuchtigkeit auf der Sensormembran, ist der Pfad für den Sauerstoff blockiert, so daß eine niedrigere Sauerstoffkonzentration angezeigt wird und sich die Reaktionszeit verzögert. Dies ist typisch für alle Sauerstoffgassensoren und tritt verstärkt auf, wenn sich der Sensor im Luftstrom eines Luftbefeuchters in einem Sauerstoffzufuhrsystem befindet. Der normale Betrieb kann wiederhergestellt werden, indem der Sensor und der Deflektor abgewischt werden. Um diesem Problem bei der Verwendung des Sensors in einem Beatmungskreislauf vorzubeugen, diesen mit dem Deflektor nach unten ausgerichtet montieren, damit sich keine Feuchtigkeit auf der Sensormembran niederschlagen kann. Wenn möglich, den Sensor nicht direkt im Luftstrom eines Luftbefeuchters montieren.

Auswirkungen von Temperatur

Der MiniOX 3000 Sensor ist mit einem internen Thermistor ausgestattet, mit dessen Hilfe er gegen Temperaturschwankungen desensibilisiert wird. Abweichungen der Sensoranzeige aufgrund von Temperaturschwankungen liegen unter 3%, wenn der Sensor bei Temperaturen zwischen 0 und 40° C verwendet bzw. kalibriert wird.

HINWEIS: Den Sensor während der Kalibrierung oder des Betriebs so wenig wie möglich anfassen. Die Ablesung des Thermistors kann durch Körperwärme disproportional zu der an der Sensorelektrode gemessenen Temperaturschwankung in der Gasprobe verändert werden. Dies kann zu Fehlanzeigen führen, bis das thermische Gleichgewicht wieder hergestellt ist.

Anhang C




Störende Gase und Dämpfe

STÖRSUBSTANZ	VOLUMEN-% TROCKEN	STÖRSUBSTANZ ENTSPRICHT %-O₂
Kohlendioxid	12%	0,1%
Cyclopropan	50%	0,1%
Desfluran	7,5%	0,5%
Diethylether	20%	1,5%
Enfluran	4%	0,5%
Halothan	5%	0,9%
Helium	80%	0,2%
Isofluran	3%	0,5%
Methoxyfluran	4%	2,3%
Stickstoff	80%	0,2%
Stickstoffoxid	80%	0,8%

Anhang D

Störungssuche

Tabelle D-1. Störungssuche

PROBLEM	URSACHE	BEHEBUNGSMASSNAHME
Keine Monitoranzeige.	Monitor ist ausgeschaltet oder die Batterie entladen.	I/O drücken, um den Monitor einzuschalten (ON). Wenn der Monitor nicht reagiert, muß die Batterie ausgetauscht werden. Bleibt das Problem bestehen, den MSA-Kundendienst rufen.
Keine Reaktion auf die Befehle mittels Tastatur.	Die Batterie ist entladen.	I/O drücken, um den Monitor einzuschalten (ON). Wenn der Monitor nicht reagiert, muß die Batterie ausgetauscht werden. Bleibt das Problem bestehen, den MSA-Kundendienst rufen.
Anzeige  und "OFF" erscheint auf dem Monitor. Dazu ist visueller und akustischer Alarm aktiviert.	Das Kabel ist getrennt oder fehlerhaft. Der Sensor ist getrennt. Die Sensormembran ist perforiert. Der Thermistor-Schaltkreis ist auf der Leiterplatte des Sensors geöffnet.	Kabel- und Sensoranschlüsse überprüfen. Kabel auf Schaden untersuchen. Falls nötig, das Kabel ersetzen. Erscheint das Signal weiter, den Sensor austauschen. Erscheint das Signal auch nach Austausch des Sensors, den MSA-Kundendienst rufen.
Während der Kalibrierung blinkt "CAL ERR" auf, visueller und akustischer Alarm ist aktiviert, danach blinkt "CAL" auf.	Bei der Kalibrierung wurden falsche Kalibrierungswerte oder falsches Kalibrierungsgas verwendet.	Den Monitor neu kalibrieren, dabei auf richtige Kalibrierungswerte und entsprechendes Gas achten. Erscheint das Signal weiter, den Sensor austauschen. Erscheint das Signal auch nach Austausch des Sensors, den MSA-Kundendienst rufen.
Während des Betriebs blinkt "CAL" auf.	Das Sensorsignal befindet sich außerhalb des Überwachungsbereichs.	Den Monitor neu kalibrieren, dabei auf richtige Kalibrierungswerte und entsprechendes Gas achten. Erscheint das Signal weiter, den Sensor austauschen. Erscheint das Signal auch nach Austausch des Sensors, den MSA-Kundendienst rufen.
 erscheint auf dem Monitor. Alle 30 Sekunden ertönt ein Piepsignal.	Für den Monitor verbleiben noch sechs Stunden Betriebszeit.	Die Batterie so schnell wie möglich austauschen; danach den Monitor neu kalibrieren und die Alarmgrenzwerte bei zu hoher bzw. zu niedriger Konzentration neu einstellen.
 erscheint, "----" blinkt auf, beide visuellen Alarmarten sind aktiviert. Vier Minuten lang gibt der Monitor einen Dreiton-Piepton von sich. Der Monitor schaltet sich AUS.	Die Batterie ist entladen und der Monitor funktioniert nicht.	Die Batterie austauschen; danach den Monitor neu kalibrieren und die Alarmgrenzwerte bei zu hoher bzw. zu niedriger Konzentration neu einstellen.
"ERR" und Fehler-Code (01 bis 08) erscheinen auf dem Monitor. Visueller und akustischer Alarm sind aktiviert; der Monitor ist nicht mehr funktionsbereit.	Der Mikroprozessor stellt einen internen Fehler fest.	Fehler-Code notieren und im Anhang E unter "Fehler-Codes" nachlesen. Batterie trennen. Den MSA-Kundendienst rufen.
Möglicher physischer Schaden am Gerät.	Das Gerät wurde fallengelassen und/oder Flüssigkeiten ausgesetzt.	Das Gerät ausschalten, danach zwecks Selbsttest wieder einschalten. Ist das Gerät beschädigt, erscheint "ERR" und der Fehler-Code (von 01 bis 08) auf dem Monitor. Die Batterie trennen. Den MSA-Kundendienst rufen.

Anhang E

Fehler-Codes

Der MiniOX 3000 Sauerstoffmonitor führt diagnostische Tests durch, um Fehler aufzuspüren, die eine unzuverlässige Monitorfunktion zur Folge haben könnten. Diese Tests werden ausgeführt:

- wenn eine Batterie installiert wird (System-Start)
- wenn der Monitor eingeschaltet (ON) wird
- während der routinemäßigen Überwachung.

Während des Selbsttests oder wenn der Monitor einen Betriebsfehler feststellt, passiert folgendes mit dem MiniOX 3000 Sauerstoffmonitor:

- stellt dieser die Funktion ein.
- erscheint auf dem Monitor "ERR" und ein Fehler-Code
- wird der visuelle sowie der akustische Alarm aktiviert.

ES WIRD SO LANGE EIN FEHLERALARM GEGEBEN BIS:

1. DAS GERÄT AUSGESCHALTET WIRD. (I/O DRÜCKEN)
2. DAS GERÄT NEU EINGESTELLT WIRD UND DER FEHLER NICHT MEHR AUFTAUCHT (SET DRÜCKEN)
3. DIE BATTERIE GETRENNT WIRD.

Tritt ein Fehler erneut auf, wird damit die Funktionsbereitschaft des Monitors aufgehoben. Den Monitor dann nicht mehr benutzen und den Reparaturdienst von MSA unter folgender Telefonnummer rufen:

800-672-4678 Durchwahl 8642.

Der Fehler-Code, der auf dem Monitor erscheint, deutet auf eine bestimmte Fehlfunktion hin. Beim akustischen Alarm handelt es sich um einen Piepton, der sich auf diesen Code bezieht (z.B. "ERR 3" bedingt drei hintereinanderfolgende Pieptöne.)

Tabelle E-1. Fehler-Codes

FEHLERMELDUNG	AUFGETRETER FEHLER
01	Systemfehler
02	Fehler im RAM
03	Fehler im ROM
04	Analoger Fehler
05	Ablauffehler (COP)
06	Tastaturfehler*
07	Batteriefehler **
08	LCD-Fehler
* SET drücken, oder Batterie neu installieren. Tritt der Fehler weiterhin auf, den Reparaturdienst von MSA rufen.	
** Batterie austauschen. Tritt der Fehler weiterhin auf, den Reparaturdienst von MSA rufen.	

Anhang F

Zubehör und Ersatzteile

Tabelle F-1. Zubehör und Ersatzteile	
ARTIKEL	TEILE-NR.
Sauerstoffsensor	406931
Halterung	474664
Spiral-Kabel	472045
T-Stück	473021
Sicherungsgurt	634249
Betriebshandbuch	711449
MiniOX 3000 Sauerstoffmonitor	711451

Anhang G

Teile-Liste

Tabelle G-1. Teile-Liste	
ARTIKEL	TEILE-NR.
MiniOX 3000 Leiterplatten-Bausatz	815291
MOX LCD1	711010
Sauerstoffzelle, Einfachstecker	066730
Gehäuse des Gerätes	814361
Etikett an der Rückseite	711111
Tastatur	711011
Batterieabdeckung	655032
Monitorständer	655033
Deflektor	803229
Schwalbenschwanz	474606