
TED 200-T7

PORTABLE OXYGEN MONITOR

INSTRUCTION MANUAL

-  **TYPE B EQUIPMENT:** Equipment providing a particular degree of protection against electric shock, particularly regarding—
- allowable LEAKAGE CURRENT
 - Reliability of the protective earth connection (if present).



**Copyright © 2000 Teledyne Electronic Technologies
All Rights Reserved**

No part of this manual may be reproduced, transmitted, transcribed, stored in a retrieval system, or translated into any other language or computer language in whole or in part, in any form or by any means, whether it be electronic, mechanical, optical, manual, or otherwise, without prior written consent of Teledyne Electronic Technologies, 16830 Chestnut Street, City of Industry, CA 91749-1580

FCC Statement

This equipment generates and uses radio frequency energy, and if not installed and used in strict accordance with the manufacturer's instruction manual, may cause interference to radio and TV communications. It has been type-tested and certified to comply with the limits for a Class A, and exceeds limits for a Class B, computing device pursuant to Subpart J of FCC Rules, which are designed to provide reasonable protection against such interference when installed in a commercial and residential environment. Operation of this equipment in a residential area may cause interference, in which case the user, at his own expense, will be required to take whatever measures may be required to correct the interference.

Note: The above statement is required by the FCC for any device that incorporates microprocessors.

NOTE: *This analyzer has been evaluated according to ISO 7767 1997 Non compliances to this standard exist in relation to the requirements for Alarm frequency, audibility, maximum silence period, and low alarm threshold minimum level.*

Warranty

Teledyne warrants that the goods are free from defects of material and of construction for a period of 2 years from the date of shipment from Teledyne. The Class T-7 Micro-Fuel Cell is warranted for one year from the date of shipment from Teledyne. The liability of Teledyne, if any, shall be limited solely to the replacement and repair of the goods and shall not include shipping costs or other incidental damages as defined in Section 2-715 of the U.S. Uniform Commercial Code.

This warranty is null and void if any goods are subjected to misuse, negligence, accident, or repairs other than those performed by Teledyne or an authorized service center.

CAUTION: *Federal law restricts this device to sale by or on the order of a physician.*



Table of Contents

1	Introduction	
1.1	Applications	1-1
1.2	Theory of Operation	1-2
1.2.1	Sensor	1-2
1.2.2	Signal Processing	1-3
2	Operations	
2.1	Setup	2-1
2.1.1	Battery Installation or Replacement	2-2
2.1.2	Sensor Installation or Replacement	2-3
2.1.3	Calibration	2-4
2.1.4	Alarms	2-5
2.2	Use	2-6
2.2.1	Procedure	2-6
2.2.2	Anesthetic Gases	2-7
2.2.2.1	Gasses That Induce Reading Error	2-7
2.2.2.2	Care After Use in Nitrous Oxide	2-8
2.2.3	Sterilization	2-8
2.3	Do's & Don'ts	2-9
3	Maintenance and Troubleshooting	
3.1	TED 200-T7 Overall Maintenance	3-1
3.2	Battery Maintenance	3-1
3.3	Sensor	3-2
3.4	Troubleshooting	3-2
	Appendices	
A.1	Specifications	A-1
A.2	Spare Parts List	A-1
A.3	Optional Accessories	A-2
A.4	Repair Service	A-3
A.5	Environmental Effects	A-3
A.5.1	Pressure	A-4
A.5.2	Humidity	A-4
A.5.3	Temperature	A-5
A.5.4	Discrepancy in Readings	A-5
A.6	Material Safety Data Sheet	A-6

About This Manual

The TED 200-T7 Operator's Manual provides both introductory and detailed information for installing and operating the monitor. The manual takes you from the time you unpack the box until you complete the first normal operating sample gas analysis. The bulk of the manual contains operating procedures and information. There are also cautions, warnings, and guidelines to ensure that your monitor operates normally and to its full potential. A complete product specifications and spare parts list is also included as an appendix.

Chapter 1: An introduction to the monitor and its components, features and applications.

Chapter 2: Step-by-step set-up procedures and information.

Chapter 3: A guide for daily operational maintenance and troubleshooting.

Appendix: Specifications and available spare part options for the monitor, and detailed application considerations to aid in troubleshooting, etc.

How To Use This Manual

This manual is designed to walk you through the initial set-up of the TED 200-T7. After you have used it to initially install your monitor, it becomes a quick reference guide to help you with specific questions or operating problems.

Before you even turn on the monitor, you are advised to read Chapters 1 and 2. These chapters help you to become better acquainted with the monitor and how it works before you actually begin to use it.

Please read **Chapter 2: Operations** in its entirety before proceeding further with the manual.



Introduction

The Teledyne Electronics Technologies 200-T7 Portable Oxygen Monitor is an easy-to-use, portable instrument that provides fast and accurate oxygen monitoring and audio/visual alarm capability. The TED 200-T7 is designed to monitor up to 100 % oxygen concentration in medical gas mixtures. Because it is microprocessor-based, the TED 200-T7 has a unique combination of features and is very easy to use through a touch panel designed for minimal operator interface.

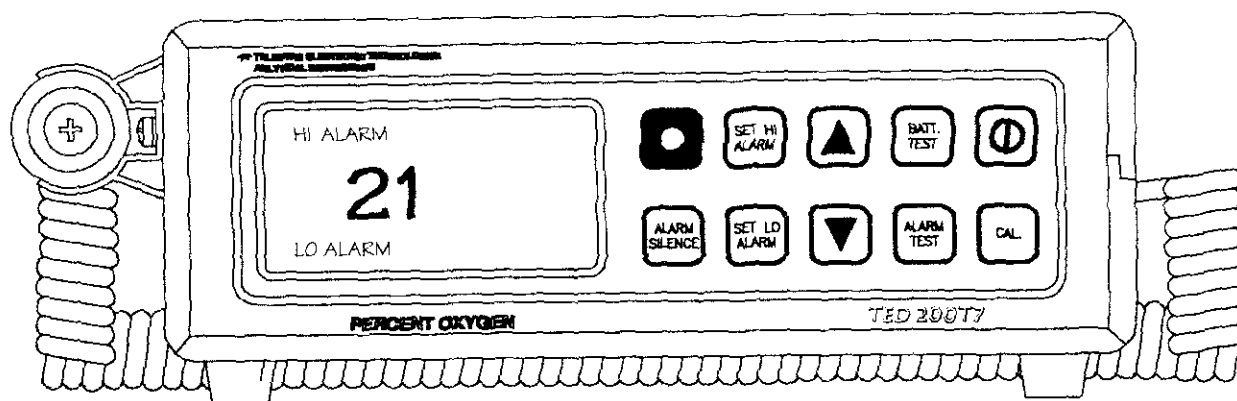


Figure 1: Front view of the TED 200-T7

1.1 Applications

The TED 200-T7 is designed to be used to measure oxygen concentrations in a variety of medical gas mixtures. This instrument should be used to verify the concentration of oxygen in gas mixtures prepared using a gas blender, anesthesia gas machine, or similar apparatus.

1 Introduction

The monitor may be used for verifying oxygen concentrations in gas mixtures used in:

- Anesthesia
- Respiratory Therapy
- Neonatal Care.

1.2 Theory of Operation

The TED 200-T7 can be divided into two major functional groups:

- the T-7 Sensor and
- Signal Processing.

The analyzer uses Teledyne Electronics Technologies Class T-7 oxygen sensor. The current output from the sensor is fed into the electronic signal processor, where it is used to calculate the oxygen gas concentration and display it on the LCD screen. The data from the sensor is compared to values set by the user, and sets off the alarms if it exceeds those values.

1.2.1 Sensor

The T-7 oxygen sensor is a galvanic cell that is made up of a cathode and anode immersed in electrolyte and packaged in a small plastic container. Oxygen entering the sensor stimulates a proportional amount of electrical current between the anode, cathode and electrolyte. This current is sent to the microprocessor, which measures and displays it as a percentage on the LCD screen, and then compares it to the alarm standards set by the user. If it exceeds alarm limits, the alarms are triggered.

CAUTION: *The electrolyte used in the T-7 sensor is caustic. Do not try to open the sensor assembly. Check the sensor regularly for leaks. If the sensor is leaking, discard of it in a safe manner. Do not try to repair it. Consult the Material Safety Data Sheet in the Appendix for handling guidelines.*

Attached to the T-7 sensor is a removable plastic diverter. This diverter is used to facilitate the transport of gas mixtures through the sensor. The diverter, packaged separately when shipped, is necessary when the tee adapter is used to sample gas flowing through a tube.

The diverter is not necessary and should not be used when the sensor is placed directly in a chamber, or when the sensor is used in confined volume monitoring, such as incubators and inhalation tents.

CAUTION: *Remove and save the diverter when the sensor is used in confined volume applications.*

1.2.2 Signal Processing

The electrical current developed in the sensor is sent to the microprocessor for processing. Processing includes amplification, conversion to digits, and comparison to alarm standards. Using a microprocessor allows for easier setting of alarms, automatic calibration, and self-diagnosis. When the battery runs low or the unit needs recalibration, the TED 200-T7 tells you so.

The oxygen level is calculated and then displayed on the liquid crystal display (LCD) on the front panel.

User-programmed high and low alarm setpoints are stored in random access memory (RAM) which resides within the microprocessor. The oxygen level calculated by the microprocessor is compared to these setpoints, and an alarm activated, if necessary.

The audio alarm itself can be manually bypassed for a set amount of time by the user. Pressing the ALARM SILENCE key will stop the alarm in increments of 30, 90, and 180 seconds. The alarm can also be turned back on after silencing.

1 Introduction

Operations

Note: Upon receipt, **INSPECT THE ENTIRE UNIT FOR DAMAGE**. Check the unit and all included accessories for broken or loose parts. If damaged, **DO NOT USE**. Notify the shipper, and consult Teledyne Electronic Technologies, *Sensor Technologies*.

Note: This equipment is internally powered.

2.1 Setup

The TED 200-T7 is suitable for use in many medical applications. The unit can be used on a table top or mounted on a pole using a mounting bracket (P/N B34102).

To set up and use your TED 200-T7:

1. Install the batteries.
2. Install the sensor.
3. Calibrate the unit.
4. Set the alarms.

The front display touch panel is designed to insure that accidental touching or bumping of the panel will not reset any calibrations or settings. Each button used in a sequence must be pressed within five seconds of each other, and the CAL, ALARM TEST and OFF keys must be pressed twice in order to activate them. The ON/OFF key needs to be pressed once in order to turn on the TED 200-T7, but must be pressed twice to turn it off.

2 Operations

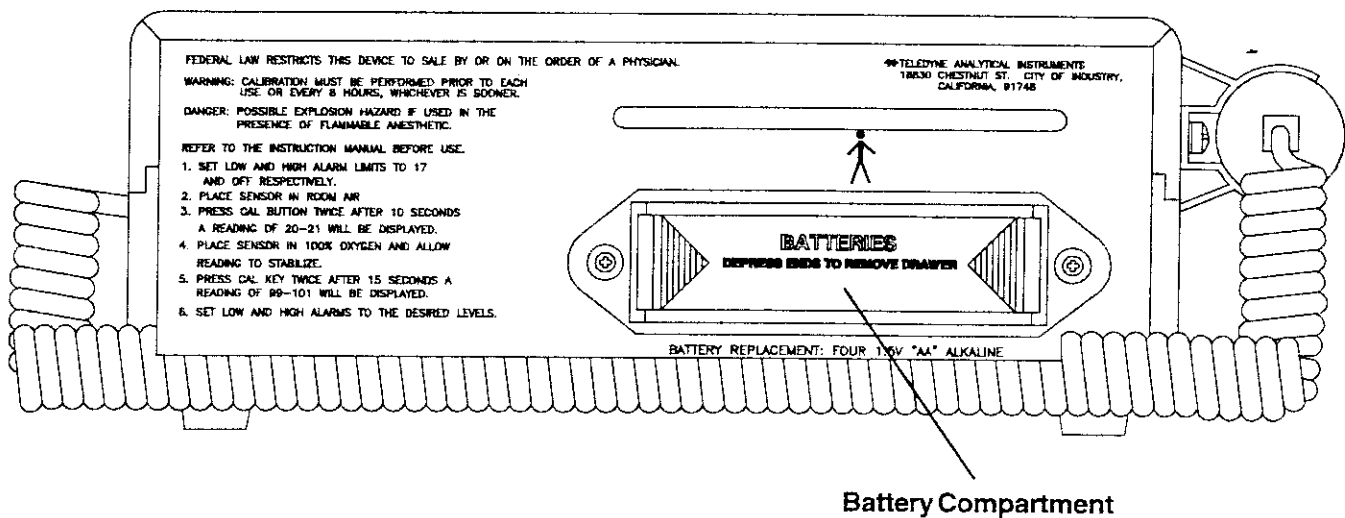


Figure 2: TED 200-T7 rear view

2.1.1 Battery Installation or Replacement

Note: Four "AA" alkaline batteries must be installed in the unit before the TED 200-T7 will operate. Each time new batteries are installed, the display will flash AIR CAL. The HI alarm will read 100%; the LO alarm will read 17%. The oxygen value will be blank until the unit is calibrated in air.

1. Turn the unit off (if it is on).
2. Open the battery compartment. Depress both ends to remove drawer.
3. Remove the battery holder and take out batteries, if any.

CAUTION: *Improper installation of the batteries may result in heat damage to the batteries.*

Note: Use alkaline batteries only. Other types will give erroneous battery test readings.

4. Install 4 "AA" alkaline batteries into the holder. Each battery has its own slot. To insure proper polarity, place the bottom (flat) or negative end of the battery in the end of the holder marked "-" (the end with the spring). Place the top (button) or positive end of the battery in the end of the holder marked "+". Do this for each battery.
5. Snap the battery holder onto the red and black wired snap connector and slide the battery holder into the compartment. Be careful not to pinch the wires. The holder should seat firmly in the compartment.

6. Close the compartment door. The front panel will now display HI ALARM 100 and LO ALARM 17 with a flashing AIR CAL.
7. To test the batteries **after** the unit has been calibrated: Press the BATT TEST key once. The display should show BATTERY HRS LEFT as 999.

2.1.2 Sensor Installation or Replacement

Note: The T-7 oxygen sensor must be installed before the TED 200-T7 can be operated. For sterilization procedures, see page 2.8: Sterilization.

CAUTION: *Do not autoclave the sensor.*

1. Remove the new sensor from its protective bag. Inspect the sensor for damage or electrolyte leakage. If the sensor is damaged, obtain a replacement. Do not use the defective sensor as it may damage the unit.

WARNING: *THE SENSOR ELECTROLYTE IS CAUSTIC. DO NOT LET IT COME IN CONTACT WITH SKIN. IF IT DOES, FLUSH AFFECTED AREA WITH WATER. DO NOT ATTEMPT TO OPEN OR REPAIR THE SENSOR. LEAKING OR EXHAUSTED SENSORS SHOULD BE DISPOSED OF IN ACCORDANCE WITH LOCAL REGULATIONS. CONSULT THE MATERIAL SAFETY DATA SHEET IN THE APPENDIX.*

2. Plug one end of the coiled cable into the telephone jack receptacle on the end of the T-7 sensor. The jack will only fit one way, so if it will not fit, rotate it until it slides in easily.

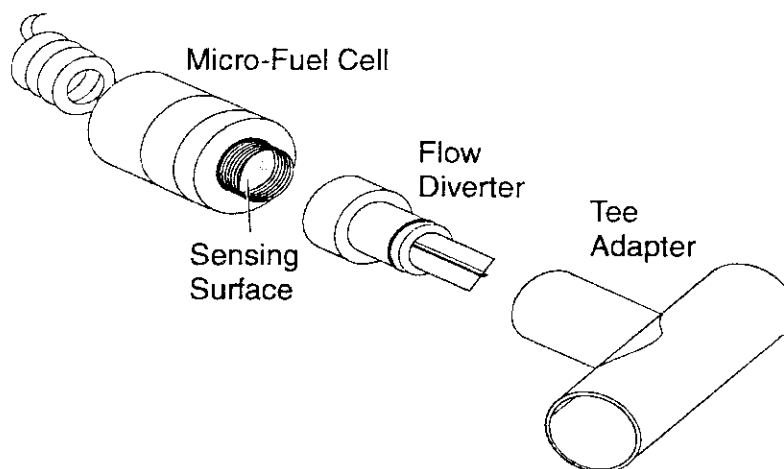


Figure 3: Mounting the sensor in the tee adapter

2 Operations

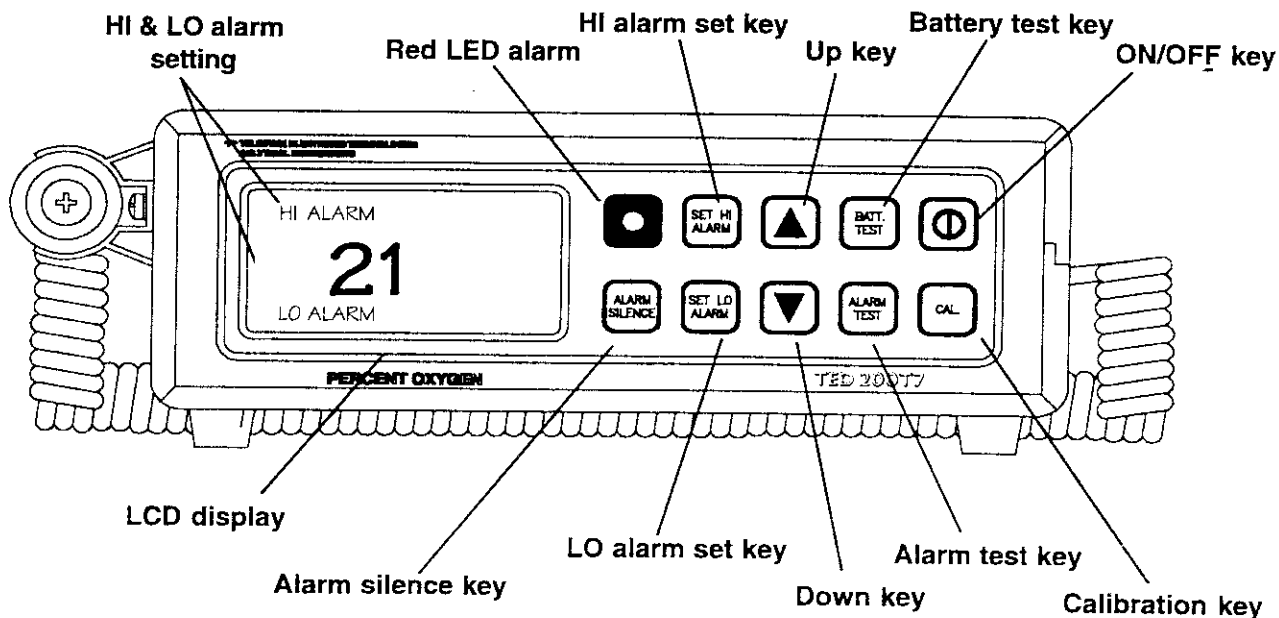


Figure 4: TED 200-T7 front touch panel

3. Plug the other end of the coiled cable into the receptacle located on the right-hand side panel of the TED 200-T7. This jack will only fit one way, so do not force it.

Note: If the TED 200-T7 is used for diffusion sampling (i.e., incubators, tents, etc.), the plastic flow diverter must be removed from the T-7 sensor. If the sensor is used in breathing circuits, etc, the diverter must be used as shown in Figure 3.

2.1.3 Calibration

After installation of the batteries the display will show HI ALARM 100 and LO ALARM 17, an AIR CAL message will flash, and the oxygen reading will be blank. An air calibration must be performed before an oxygen reading will display.

1. For first time and routine maintenance calibrations, make sure that the sensor and sensor cable have been installed correctly and that the sensor is in room air uncontaminated with excess oxygen or other gases. For routine calibrations, set the LO and HI alarm limits to 17 and OFF, respectively.
2. If calibrating for the first time, press the CAL key once. After initial calibration, press the CAL key twice.

CAUTION: *It is very important that air (21 % oxygen) calibration be performed every time the batteries are disconnected or replaced in the TED 200-T7. The microprocessor cannot perform its task properly without this data.*

After 10 seconds a reading of 20–22% oxygen will be displayed. CAL IN 100% will flash for a period of 5 seconds, during which time the reading of 20–22 will continue. This is a reminder that a 100% oxygen calibration should be performed to achieve maximum accuracy.

Note: When calibrating in 100 % oxygen, it is recommended that the plastic flow diverter and tee adapter be installed into a flowing circuit with pure dry oxygen flowing past the sensor assembly. An accessory calibration assembly (P/N C53790) is available from TET Sensor Technologies for use where breathing circuits are not normally used.

3. Place the sensor in 100% oxygen (place the sensor in a small plastic bag and flush with pure, dry oxygen) and allow the reading to stabilize. Wait until the reading is stable for at least 10 seconds. If the reading is other than 100, press the CAL key twice. After 15 seconds a reading of 99–101 will display.

Note: For the specified accuracy in monitoring any oxygen level above 30–40%, a 100% calibration must be performed after the 21% (air) calibration. DO NOT calibrate in air subsequent to the 100% calibration, as calibrating in air again will cancel the previous 100% calibration. The 100% calibration may be repeated as many times as desired without affecting the air calibration.

It is important to perform the calibration carefully and thoroughly, making certain that uncontaminated calibration gases are used and that stable readings are achieved before the calibration is locked in. The accuracy achievable by the monitor is only as good as the procedure used to calibrate it.

Note: Never calibrate the unit in humidified gas, as water vapor makes the oxygen concentration appear lower than it really is. See Appendix: Humidity.

2.1.4 Alarms

1. To set the HI alarm: Press the SET HI ALARM key once. Within 5 seconds, press the yellow UP or DOWN arrow keys until the screen displays the desired value.

NOTE: The HI alarm may be defeated by setting the limit one step above 100%. The display will show HI ALARM OFF and flash ALARM DEFEATED.

2 Operations

2. To set the LO alarm: Press the SET LO ALARM key once. Within 5 seconds, use the yellow UP and DOWN arrow keys to select a value. A safety feature will not allow you to select a LO alarm value less than 17.

NOTE: The TED 200-T7 is designed to prevent crossing of HI/LO alarm settings. If you try to make the LO alarm higher than the HI alarm, it will push the HI alarm setting up as you continue to raise the LO alarm setpoint. This also applies when attempting to set the HI alarm lower than the LO alarm.

3. To test the alarms, press the ALARM TEST key twice. The display will show ALARM TEST. The oxygen reading on the display will sequence to the HI alarm value and activate the audible/visible alarm for 1-2 seconds. It will then sequence down to the LO alarm value and activate the audible/visible alarm for 1-2 seconds.
4. To override the audible alarm, press the ALARM SILENCE key:
 - once for 30 seconds of silence;
 - twice for 90 seconds of silence;
 - three times for 180 seconds of silence;
 - four times to discontinue the override.

The display will flash ALARM SILENCE and then count down the remaining alarm silence time. The unit will continue monitoring and displaying the oxygen concentration.

NOTE: It is highly suggested not to set the low alarm below 18%.

2.2 Use

2.2.1 Procedure

Note: Prior to use, always test the batteries and alarms; check calibration, the sensor for leaks and damage, and the alarm settings.

The TED 200-T7 can be used to monitor gas mixtures for oxygen in two basic modes:

1. In breathing circuits or other instances where gases are flowing in tubing circuits.
2. In confined volumes such as incubators or tents.

*When monitoring for oxygen in breathing circuits, the diverter **must** be used. The diverter should be screwed onto the threaded front end of the T-7 sensor. A tee adapter (either plastic, P/N A268, or metal, P/N A283) should be placed into the circuit, and the above sensor assembly plugged into the tee adapter.*

CAUTION: *Check the breathing circuit for leaks. Be certain that the circuit downstream of the sensor does not produce any back-pressure or restriction to flow, or errors in readings will result.*

When monitoring for oxygen in confined volumes such as incubators, hoods, etc., the flow diverter must be removed from the T-7 sensor so that it does not interfere with the rapid exchange of gases to and from the sensing surface of the T-7.

CAUTION: *Failure to remove the diverter in these application areas will result in a marked lowering of the response time of the sensor.*

The T-7 sensor can be placed or hung inside incubators, tents, etc. When it is necessary to thread the cable through a small hole in order to gain access to the inside of a chamber, the cable should be disconnected at the sensor, threaded through the hole, and reconnected inside the chamber.

A calibration check may be conducted at any time to assure proper operation. Remove the diverter and expose the sensor to room air, and verify that the reading is 20–22%. Expose the sensor to 100% oxygen (preferably using the diverter and tee adapter in a flowing circuit) and verify that the reading is 99–101%.

2.2.2 Anesthetic Gases

2.2.2.1 Gases that induce reading error

When using the T-7 sensor in the presence of anesthetic gases such as Halothane, the oxygen reading may fall (see the table below). The magnitude of this error will depend upon the level of oxygen and the duration of exposure.

The anesthetic agents listed in the following table (Halothane, Enflurane, Isoflurane, Sevoflurane, and Desflurane) were vaporized into a stream of 30% oxygen/70% nitrous oxide, and the resulting drops in oxygen level after an exposure of approximately two hours were noted.

Exposures in excess of two hours may produce slightly greater errors. The errors listed are typical for all oxygen sensors such as the T-7. Exposing the sensor to air or gases that do not contain anesthetic agents for a period of time equal to or greater than the exposure interval will eliminate the reading error in most cases.

2 Operations

Gas or Vapor Level (Balance: Mixture of 30% O₂ / 70% N₂O, except where noted)

Gas or Vapor	Test Level	Oxygen Reading Error
Helium	50%, balance O ₂	0%
Nitrous Oxide	80%, balance O ₂	0%
Carbon Dioxide	10%, balance O ₂	0%
Halothane	4%	< -1.5% O ₂ *
Enflurane	5%	< -1.5% O ₂ *
Isoflurane	5%	< -1.5% O ₂ *
Sevoflurane	5%	< -1.5% O ₂ *
Desflurane	15%	< -1.5% O ₂ *

* Errors are approximate and may vary based on exposure times and concentrations. These performances meet or exceed the requirements of ISO 7767: 1997 (E).

CAUTION: *The TED 200-T7 should not be used in the presence of flammable anesthetics such as diethyl ether or cyclopropane.*

2.2.2.2 Care after use in nitrous oxide

CAUTION: *The T-7 sensor should not be left in nitrous oxide mixtures any longer than absolutely necessary.*

After exposure to nitrous oxide mixtures, the sensor should be left in 100% oxygen overnight (e.g., left in a breathing circuit that has been flushed with pure oxygen). If this is not practical, the plastic flow diverter should be removed and the sensor left in room air. If the oxygen reading continues to drop after each use in nitrous oxide the sensor should be removed from service. If the sensor can no longer be calibrated or if there is any sign of electrolyte leakage, the sensor should be disposed of in accordance with local regulations and the Material Safety Data Sheet (MSDS) located in **Chapter 4.0: Appendices**.

2.2.3 Sterilization

The T-7 sensor and interconnecting cable may be gas sterilized using low temperature ethylene oxide. A vacuum must not be drawn on the sensor during the sterilization process.

The TED 200-T7 itself cannot be liquid sterilized or autoclaved. The surface of the case may be wiped with isopropyl alcohol and allowed to air dry. In extreme cases, a mild detergent may be used.

2.3 Do's and Don'ts

– DO –

- Read all of the directions before using for the first time.
- **Calibrate every 8 hours or before every use.**
- **Visually inspect the sensor for leakage before each use.**
- Use 2-point calibration every time: 21%, then 100%.
- Check the HI and LO alarm settings prior to each use.
- Test batteries regularly (replace immediately when indicated).
- Keep the unit, sensor and connections dry, or on the dry side of the breathing circuit.
- Recalibrate after replacing the batteries.
- Recalibrate after replacing the sensor.
- Use properly installed **alkaline** batteries only.
- Make sure the T-7 sensor is properly attached.
- Use the plastic flow diverter only when using the tee adapter.
- Remove and save the plastic flow diverter when using the unit in chamber applications (incubators, tents, etc.)
- Perform an alarm test before each use (press the ALARM TEST key twice).
- Clean the case with isopropyl alcohol or mild detergent only.

– DON'T –

- **Use the TED 200-T7 if you suspect any malfunction.**
- Use the TED 200-T7 in the presence of flammable gases.
- Use anything but alkaline batteries.
- Autoclave or freeze the T-7 sensor or TED 200-T7 unit.
- Open or try to repair a leaking or broken sensor.
- Immerse the unit or sensor in any liquid.
- Pass hot or cold gas mixtures over the sensor.
- Expose the unit to devices that produce high levels of radio, short wave, microwave, x-ray, or high frequency interference.
- Use cleaning agents or liquids in the cable receptacles or around the battery compartment.
- Place the TED 200-T7 unit itself in a water vapor-saturated environment.
- Expose the LCD to excessive sunlight.
- Expose the TED 200-T7 to a condensing water environment such as a mist tent.

2 Operations

Maintenance and Troubleshooting

3.1 TED 200-T7 Overall Maintenance

The TED 200-T unit itself requires very little maintenance, other than calibration, checking and changing the batteries and sensor, and cleaning the plastic housing, which can be done with isopropyl alcohol. Should any part of the instrument malfunction or fail to perform, the unit should be removed from service. The unit is not user-serviceable.

3.2 Battery Maintenance

DO: Test batteries regularly (replace immediately when indicated).

DO: Always use alkaline batteries.

DO: Recalibrate after replacing batteries.

To test the batteries, press the BATT TEST button once. The display will show BATTERY HOURS LEFT (to a maximum of 999 hours) of remaining battery life. This value is only a guide. Excessive alarm activation will wear down the battery faster than usual. Should the remaining battery life reach 24 hours, the alarms will activate and the screen will display LOW BATTERY.

Note: The TED 200-T7 is designed to automatically check its battery life once per hour. When setting the HI/LO alarms or checking the batteries, the unit will freeze the oxygen reading momentarily.

The minimum detectable change in battery voltage corresponds to an increment of about 50 hours, meaning that the battery voltage reading may not change for several hours at a time.

When the battery voltage becomes low, a LOW BATTERY message will flash on the display until the batteries are replaced. If there are only 24 hours remaining and the batteries are not replaced, the screen will blank except for a LOW BATTERY message. The unit will beep and flash continuously.

3 Maintenance and Troubleshooting

If the unit is left on after this, the LCD display will eventually shut down, the red LED will stay lit, and the beeper will emit a continuous tone. If the batteries are still not replaced, the LED and beeper will drain the remaining power and go completely dead.

If the TED 200-T7 will not be used for a period of 30 days or more, the batteries should be removed prior to storage.

To replace batteries, see chapter 2, section 2.1.1. Remember, the unit must be calibrated after the batteries are replaced.

3.3 Sensor Maintenance

DO: check the sensor for damage or leaks before use.

DO: recalibrate after replacing the sensor.

DON'T: immerse the T-7 sensor in liquid.

DON'T: autoclave the T-7 sensor.

DON'T: open or try to repair the sensor.

Before every use, the sensor, cable and connections should be checked. Check the sensor for leaks and condensation. Check the cable for splitting or cracked insulation. Make sure the connections are tight and dry.

In the event that the sensor has been damaged, consult the Material Safety Data Sheet in the Appendix for handling guidelines.

To replace the sensor, see chapter 2, section 2.1.2.

3.4 Troubleshooting

The TED 200-T7 provides a variety of built-in safety features which prevent instrument use when a fault or incorrect calibration procedure is detected. When a unit repeatedly displays the messages REPLACE SENSOR or SEE TROUBLESHOOT, sounds/ flashes the alarms continuously, or refuses to turn on, it may be an indication of an erroneous calibration, an intermittent or faulty connection, an expired sensor, or a low battery. To determine where the difficulty lies, refer to the following guidelines.

NOTE: The TED 200T7 Service Manual (P/N SM70027) is available from the factory and contains circuit diagrams, test procedures and other information which will assist qualified technical personnel in repairing the Monitor.

Symptom	Why	What to Do
A new sensor will not calibrate in air. The TED 200-T7 display flashes REPLACE SENSOR or SEE TROUBLESHOOT after a second attempt to calibrate.	A new sensor must be allowed to stabilize prior to calibration.	A) Wait 1–2 minutes and try again. B) Oxygen concentration at the sensor is significantly higher than 21%. Take the instrument to a well-ventilated area and repeat the calibration. C) Try calibrating a known good sensor; if this fails, see symptom "Reading drifts over 2–3%..."
The unit successfully calibrates at 21%, but will not calibrate at 100%. The display is flashing REPLACE SENSOR or SEE TROUBLESHOOT.	A) The sensor must be allowed to stabilize in 100% oxygen before calibration is attempted, or the oxygen concentration at the sensor is less than 100%. B) A stable low reading had not been achieved during air calibration.	A) Wait 1–2 minutes or until the oxygen concentration reading is stable; push the CAL key twice; wait for calibration sequence to finish. B) Make sure that at least 12" (30 cm.) of tubing is attached to the exhaust side of the tee adapter to prevent backfilling. O₂ flow rate should not exceed 5 l/min. C) Prevent dilution of gas with H₂O vapor by removing humidifiers, nebulizers, etc. Check for leaks or open circuits. D) Repeat air calibration; be sure to allow enough time for all O₂ to diffuse; remove plastic flow diverter. E) Repeat 100% calibration. F) Replace sensor.
The TED 200-T7 does not react to changes in oxygen concentration, or the readings are unstable and drifting.		A) Remove T-7 sensor from tee adapter and unscrew the plastic flow diverter. Using absorbent tissue or cotton swab, gently wipe off sensing surface inside threaded portion of sensor assembly. B) Relocate unit away from sources of RFI.

3 Maintenance and Troubleshooting

Symptom	Why	What to Do
The oxygen reading fluctuates or appears to be incorrect.	Like all O ₂ sensors, the T-7 detects the changes in the partial pressure of O ₂ . See Appendix: Pressure.	A) During calibration, make sure there are no restrictions on exhaust side of sensor. If the reading changes with flow, the sensor is pressurized or there may be a leak in the system. B) If a high degree of accuracy is desired, or the concentration of O₂ is in excess of 40%, calibration with 100% is recommended. C) If humidified gas is used to ventilate the patient, water vapor actually dilutes the gas. See Appendix: Humidity, Temperature. D) If a blender is used, check its calibration. See Appendix: Discrepancy in Readings.
The unit appears to have a momentary or intermittent condition which causes the alarms to activate; unit cannot be silenced and all keys are not functioning.	The TED 200-T7 is equipped with an electronic "watch dog," which monitors the circuitry within the unit for potential faults, and may activate the alarm and disable key functions. The "watch dog" can be reset only by disconnecting the batteries. Several conditions can activate the "watch dog." Dropping the unit, poor battery connections, and radio frequency interference are the most common causes.	A) Disconnect the batteries and inspect the contacts and wires for damage or corrosion. Bend the battery pack and connector contacts slightly, if necessary. Reconnect the batteries and calibrate the unit. If the unit appears to function properly, check the alarms and settings. If the alarm continues or the unit does not function, return the unit to Teledyne for repair. B) Replace batteries. C) Increase the distance between the unit and any sources of radio frequency interference. Relocate the sensor cable as conveniently as possible. Try different positions.

Symptom	Why	What to Do
Alarm sounds/flashes continually, but keys are functioning normally.	A) Reading outside alarm limits. B) Sensor output low, activating internal safety system.	A) Reset alarm levels. B) Remove excess condensate, recalibrate, or replace sensor.
No display.	A) Batteries expired. B) Bad battery connection. C) Unit not calibrated after the batteries were reconnected.	A) Check/replace batteries. B) Check battery connections. C) Calibrate.
Unit reads 00 and alarms sound/flash continually.	A) Sensor not plugged in. B) Sensor cable not plugged in or bad connection.	A) Check and reconnect, then calibrate. B) Replace cable or sensor (depending upon location of bad connection).
Reading drifts over 2–3% over a period of 3–4 hours.	A) Intermittent cable connection. B) Intermittent sensor connection.	A) Replace cable. B) Replace sensor.
No response when pushing a front touch panel button. All other functions appear normal.	Some TED 200-T7 keypads require two successive strokes within a 5-second period for activation. See Chapter 1.0: Introduction or Chapter 2.0: Set-Up.	

NOTE: In the event that none of these procedures produce desired results, remove the batteries and return the unit to Teledyne for repair.

3 Maintenance and Troubleshooting

Appendices

A.1 Specifications

Range:	0-100% oxygen
Accuracy:	±2% of full scale (at constant temperature)
Response Time:	90% in less than 8 seconds (typically 6-8 seconds at 25 °C)
Display:	Digital LCD with battery-life indication
Battery Life:	Approximately 1,000 hr. continuous use in a non-alarm condition
System Power:	4 AA alkaline batteries.
Sensor Type:	Class T-7
System Enclosure:	7" W × 5" D × 2-1/2" H (178 mm × 127 mm × 63.5 mm)
Weight:	Less than 2 lb (Less than 1 kg)
Cable Length:	Retracted: 2 ft / Extended: 10 ft
Storage Temp.:	0-50 °C (intermittent exposure), 0-40 °C (continuous exposure)
Operating Temp.:	0-40 °C
Stability:	Less than 1% O ₂ over an 8 hour period at constant pressure and temperature
O₂ level alarm ranges:	Hi alarm: 18 to 100 Percent Low alarm: 17 to 100 percent
O₂ level alarm accuracy:	Alarm thresholds digitally stored and alarm effectivity is digitally compared against the value calculated by the micro processor. Hence, the accuracy of the alarms is the same as the accuracy of the unit as specified above.
Warm up time:	Typically 20 minutes or less.

A.2 Spare Parts List

QTY	PART NO.	DESCRIPTION
1	A51327	Micro-Fuel Cell T-7 with flow diverter P/N A50057
4	B99	"AA" size alkaline battery
1	B551	Battery holder
1	B69934	Cable assembly
1	A268	Tee adapter (22 mm)

A.3 Optional Accessories

1	B34102	Mounting clamp
1	A51589	T-7 adapter cap, female (22 mm)
1	A51588	T-7 adapter cap, male (22 mm)
1	C53790	Calibration assembly
1	A284	Universal adapter set for pediatric circuits (15mm)
1	A274	Tee adapter, autoclavable
1	A283	Tee adapter, metal

Schematics are available on request.

A minimum charge is applicable to spare parts orders.

Note: Orders for replacement parts should include the model number, serial number, and range of the analyzer for which the parts are intended.

ORDERS SHOULD BE SENT TO:

TELEDYNE ELECTRONIC TECHNOLOGIES
Analytical Instruments
16830 Chestnut Street
City of Industry, CA 91749-1580

Phone (626) 934-1500
FAX (626) 961-2538

Technical Support: (626) 934-1673
TWX (910) 584-1887 TDYANLY COID

or your local representative.

A.4 Repair Service

PLEASE READ CAREFULLY

In the event that your TED 200-T7 Portable Oxygen Monitor needs servicing, the following steps will help to ensure that the repair request is processed promptly.

Contact your authorized TET Sensor Technologies distributor or factory for return instructions. Do not ship your monitor without first obtaining authorization.

Include a copy of the sales invoice or other proof of purchase date. Warranty service may be denied if no proof of purchase is included.

It is your responsibility to pay shipping charges to Teledyne Electronic Technologies. If the unit is under warranty, the serviced or replaced monitor will be returned to you postage prepaid.

NOTE: Either the TED 200T7 Oxygen Monitor and/or the T-7 Oxygen Sensor can be shipped using normal air and ground transportation. No special environmental conditions for transport and or storage are required.

Monitors and sensors damaged by accident or misuse are not covered by the warranty. In these situations, service charges will be based on time and materials.

A.5 Environmental Effects

A.5.1 Pressure

Virtually all gas sensors and monitors measure the partial pressure, not the percentage, of the gas that they sense. The only time that these instruments can accurately read percentages is when the total pressure does not vary over time between calibration and use. This is why it is important to calibrate the TED 200-T7 oxygen sensor at regular intervals. **It is recommended that the unit be calibrated prior to each use or every 8 hours.**

When the sensor is connected to a ventilator circuit, the alternating "breathing" pressure cycles generated by the ventilator will be sensed as an increase in the oxygen percentage (especially if the sensor is fast enough to sense the changes, as is the T-7). In reality, the percentage of oxygen is not changing; it is the total pressure that is increasing, producing a corresponding increase in the partial pressure of oxygen. A hundred-centimeter water pressure pulse will produce a .11 atmosphere, or an 11% increase in the total and therefore partial pressure of oxygen. Assuming that the sensor is fast enough to track this pressure pulse, an unpressurized reading of 50% oxygen will increase to 55.3% if the sensor is subjected to a pressure cycle of 100 cm H₂O. The reading will rise proportionally less for smaller pressures.

A.5.2 Humidity

Humidity does not directly affect the accuracy of the sensor's measurement. However, when a nebulizer or other device is used to increase moisture levels in gas mixtures, the moisture actually dilutes the mixture. This dilution effect decreases the oxygen concentration.

For example, if an 80% oxygen gas mixture is humidified to saturation at room temperature, the resulting gas mixture will contain only 77.5% oxygen. Your TED 200-T7 oxygen monitor accurately measures decreases in the oxygen concentration due to the dilution effects of moisture added to gas mixtures.

As with all oxygen sensors, excessive condensation on the sensing surface of the T-7 will block the diffusion of oxygen to the sensor, rendering it inoperative. We recommend installing the sensor on the dry side of the breathing circuit at all times.

Water condensate on the exposed cable contacts at the rear of the sensor may affect the oxygen reading and should be removed by shaking out the condensed water and allowing the sensor to air dry.

A.5.3 Temperature

The T-7 oxygen sensor adjusts for ambient temperature changes in the range of 0–40°C (32–106°F). *Since the thermistor that compensates for these changes is located in the rear of the sensor assembly, it is important that gas mixtures, flowing over the front of the sensor, be at room temperature.* Reading errors may occur if hot gases from a heated humidifier are directed past a sensor teed into a breathing circuit.

A small thermal tracking error may be encountered in application areas where the entire sensor assembly is placed in the gas mixture to be analyzed (e.g., incubators). No adjustments should be made during this period (about 1 to 2 hours), since this error will be eliminated when both the thermistor and sensing electrode have had sufficient time to come to thermal equilibrium.

A.5.4 Discrepancy in Readings

The TED 200-T7 should be used to measure the oxygen concentration leaving another oxygen mixing device or life support system (i.e., a blender, incubator or anesthesia machine). *The information obtained from the TED 200-T7 should never be used to make adjustments to the life-support system, but should only be used as an indication that the life support system or device **may** require service and/or calibration.*

The BATT TEST control of the TED 200-T7 immediately determines if the batteries need replacing. The TED 200-T7 should momentarily be removed from the application area and be checked for calibration and sensor integrity. If the TED 200-T7 can be calibrated, the unit can be assumed to be in good working order and capable of providing readings to specification. If, after reinstalling the TED 200-T7, the discrepancy in oxygen readings persists, the problem is most likely elsewhere (i.e., flow blockage, primary device error, etc.). Further investigation should be made until the discrepancy in readings is resolved.

If it is found that replacing the sensor and/or batteries does not give proper calibration results, the troubleshooting section of this manual should be consulted.

NOTE: The MSDS on this material is available upon request through the Teledyne Environmental, Health and Safety Coordinator. Contact at (626) 934-1592

Appendices

MODE D'EMPLOI

ANALYSEUR D'OXYGENE TED 200-T7

I. INTRODUCTION

Le TED 200-T7 est un analyseur d'oxygène portable convivial et économique, qui offre une analyse rapide et précise de l'oxygène et une fonction d'alarme. Le microprocesseur qui le commande confère au TED 200-T7 un panache unique de caractéristiques et de fonctions qui le rendent idéal pour les appareils respiratoires, l'anesthésiologie, les soins néonataux et d'autres applications médicales.

Parmi la longue liste des caractéristiques du TED 200-T7, on compte:

- un affichage à cristaux liquide (LCD) fort contraste, de grand format
- une réponse rapide
- un étalonnage par touches activées par l'opérateur
- le diagnostic automatique
- des alarmes doubles
- des LED rouges et des alarmes sonores
- un essai d'alarme unique
- des fonctions à touches inviolables
- une mémoire "smart"
- des invites dictées pour les fonctions clés
- une pile longue durée
- une conception conviviale
- une construction solide
- une garantie de 24 mois (TED 200-T7 sauf le capteur)

Le TED 200-T7 emploie un capteur d'oxygène Teledyne à cellule Micro-Fuel de classe T-7. Le T-7 représente une nouvelle classe de capteur qui offre:

Réponse rapide: 90% de réponse pleine échelle en moins de 10 secondes (normalement de 6 à 8 secondes) à un débit de 5 litres par minute.

Longue durée: Conçu pour une utilisation supérieure à 10 mois à 100% d'oxygène (équivalent à 40 mois à l'air ambiant).

Petit format: tient facilement dans les couveuses et autres équipements médicaux (un adaptateur en T est fourni avec le TED 200-T7).

Exploitation sans maintenance: Le T-7 est facilement remplacé, n'exige pas d'électrodes à nettoyer ou de membranes et d'électrolyte à remplacer.

Garantie limitée d'une année: soutenue par les 20 ans d'expérience de Teledyne dans les capteurs électrochimiques d'oxygène.

A. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

1. Le TED 200-T7 est équipé d'un dispositif de sécurité qui empêche l'utilisateur d'interrompre accidentellement la mesure d'O₂. Le TED 200-T7 est tel qu'il faut appuyer deux (2) fois sur les touches "CAL", "ALARM TEST" et "ON/OFF" pour les activer. Si l'on appuie qu'une fois sur une de ces touches, le TED 200-T7 attend 5 secondes puis revient en mode normal de fonctionnement.

2. Lorsque l'on appuie deux fois sur la touche "CAL", le TED 200-T7 détecte la présence d'air ou de 100% d'O₂. Il s'étalonne ensuite en fonction du gaz approprié.

3. Les points de consignes HI/LO ALARM se règlent par incréments de 1% d'O₂. Ils sont affichés sur l'écran et se règlent en appuyant sur les touches "SET HI ALARM" ou "SET LO ALARM" puis en appuyant sur les touches curseur HAUT et BAS. Si le réglage HI ALARM dépasse 100%, le message "OFF" est affiché et "ALARM DEFEATED" clignote. Si le niveau d'O₂ est supérieur au point de consigne HI ALARM ou inférieur au point de consigne LO ALARM, le TED 200-T7 affiche un voyant rouge clignotant et émet un bip sonore.

4. La touche "ALARM SILENCE" annule l'alarme sonore. Pour ce faire, appuyer sur cette touche une fois pour neutraliser l'alarme pendant 30 secondes, deux fois pour la neutraliser pendant 90 secondes et trois fois pour la neutraliser pendant 180 secondes, ou quatre fois pour la réactiver.

5. Le TED 200-T7 donne un avertissement bas niveau lorsque ses piles doivent être remplacées. Appuyez sur la touche "ATT. TEST" pour afficher l'autonomie des piles en heures. Lorsque les piles se déchargent, le TED 200-T7 n'affiche plus le relevé d'O₂ et s'arrête complètement au bout de quelques instants (voir section VIII).

II. CONFIGURATION

NOTE: DES RECEPTION, CONTROLER LE BON ETAT DE L'APPAREIL. S'IL EST ENDOMMAGE, LE NOTIFIER AU TRANSPORTEUR. VERIFIER QUE L'APPAREIL ET SES ACCESSOIRES NE CONTIENNENT PAS DE PIECES CASSEES OU DESSERREES.

B. INSTALLATION OU REMPLACEMENT DES PILES

NOTE: Installer quatre piles alcalines "AA" dans le compartiment pour que le TED 200-T7 puisse fonctionner.

- 1 Arrêter l'appareil.
- 2 Dégager le compartiment à piles.
- 3 Retirer les piles, le cas échéant.
NOTE: Utiliser des piles alcalines uniquement ; d'autres types de piles peuvent fausser les résultats de l'essai des piles et réduire leur vie utile.
- 4 Installer 4 piles alcalines "AA" en respectant la polarité. Nous ne recommandons pas l'utilisation de piles au zinc de carbone.
ATTENTION: Si les piles ne sont pas correctement installées, les circuits risquent de subir des dégâts, les piles risquent de chauffer et leur vie utile de réduire.
- 5 Remettre le compartiment à piles en place.

B. INSTALLATION OU REMPLACEMENT DU CAPTEUR

NOTE: Ne pas passer le capteur à l'autoclave. Température de stockage recommandée : 0-40°C (32-109°F).

- 1 Retirer le capteur neuf de son sachet de protection.
- 2 Brancher une extrémité du jack à câble en spirale dans la prise jack téléphone située sur le socle du capteur du T-7, en respectant le sens de la clé.
- 3 Brancher l'autre extrémité du jack à câble en spirale sur le côté droit du TED 200-T7, en respectant le sens de la clé.
- 4 Un adaptateur en T est fourni pour brancher le capteur sur des circuits respiratoires. Pour installer le capteur dans l'adaptateur en T, visser le répartiteur de débit et insérer à fond le support dans l'adaptateur.

NOTE: Si l'instrument est employé pour l'échantillonnage de diffusion (par ex. dans les couveuses, tentes d'oxygène, etc.), ôter le répartiteur de débit du capteur T-7 pour maximiser les caractéristiques de réponse.

III. CONSIGNES D'UTILISATION

1. Vérifier que le capteur T-7 à cellule Micro-Fuel est correctement connecté au câble.
2. Vérifier que le câble du capteur est branché dans la prise, à droite du TED 200-T7. Aucun préchauffage n'est nécessaire. L'appareil peut être utilisé dès que le capteur y est connecté.
3. Mettre l'instrument sous tension en appuyant une fois sur la touche "ON/OFF" (marche/arrêt). **NOTE:** Si vous venez d'installer des piles neuves, le message "AIR CAL" clignote sur le panneau d'affichage. Le relevé d'alarme haute (HI ALARM) sera de 100% et celui d'alarme basse (LO ALARM) de 17%.
4. Mettre le capteur à l'air ambiant (non contaminé d'excès d'oxygène ou d'autres gaz) après avoir démonté le répartiteur de débit. Appuyer sur la touche CAL une fois (deux fois après l'étalonnage initial). **NOTE:** Il est essentiel d'étalonner à l'air chaque fois qu'un capteur neuf est installé sur le TED 200-T7. Le microprocesseur ne peut pas fonctionner correctement sans ces données. Au bout de 10 secondes, la valeur 21 est affichée. Le message CAL IN 100% clignote pendant 5 secondes et la valeur 21 reste affichée. Régler les limites d'alarme LO et HI sur 17 et OFF respectivement (voir alinéa 5 ci-dessous). Remettre le répartiteur de débit en place et à l'aide de l'adaptateur en T, dévier la totalité de l'oxygène sur la surface de détection du capteur T-7 et laisser le relevé s'équilibrer. Si le relevé est supérieur à 100, appuyer sur la touche CAL deux fois. Au bout de 15 secondes, la valeur 100 est affichée.

5. Pour régler l'alarme HI (haute), appuyer sur la touche SET HI ALARM. Appuyer sur les touches UP ou DOWN (haut et bas) dans les 5 secondes pour régler la valeur désirée. **NOTE :** Si la valeur d'alarme HI dépasse 100%, l'écran affiche OFF et le message ALARM DEFEATED clignote. Suivre la même procédure que pour régler l'alarme LO (basse), à l'aide de la touche SET LO ALARM. **NOTE:** Le TED 200-T7 est conçu pour que les réglages d'alarme HI et LO ne se chevauchent pas. Si l'on essaie de régler l'alarme LO plus haut que l'alarme HI, la valeur de l'alarme HI augmente proportionnellement au point de consigne d'alarme LO (et vice versa si l'on règle l'alarme HI plus bas que l'alarme LO).
6. Pour essayer les alarmes, appuyer deux fois sur la touche ALARM TEST. L'écran affiche le message ALARM TEST. Le relevé d'O₂ passe à la valeur d'alarme HI et active l'alarme sonore/visuelle (1 à 2 secondes). Il commence ensuite à descendre à la valeur d'alarme LO et active l'alarme sonore/visuelle (1 à 2 secondes).
7. Pour neutraliser l'alarme sonore, appuyer sur la touche ALARM SILENCE (une fois pour la neutraliser pendant 30 secondes, deux fois pour la neutraliser pendant 90 secondes, trois fois pour la neutraliser pendant 180 secondes et quatre fois pour la réactiver). Le message ALARM SILENCE clignote et le décompte du temps neutralisé commence. L'appareil continue de mesurer l'oxygène et d'afficher sa concentration.
8. Pour vérifier les piles, appuyer une fois sur la touche BATT TEST. Le message BATTERY HRS LEFT est affiché (soit un maximum de 999 heures), indiquant l'autonomie restante des piles. **NOTE :** Le TED 200-T7 est conçu pour vérifier automatiquement l'état des piles (une fois par heure). **NOTE:** Lors du réglage des alarmes HI/LO ou du contrôle des piles, l'appareil interrompt momentanément la mesure d'O₂. Ceci est entièrement normal.
9. Le TED 200-T7 est maintenant prêt à l'emploi. **NOTE:** Pour arrêter l'appareil, appuyer deux fois sur la touche ON/OFF.

IV. CONSEILS D'INSTALLATION

1. Condensation d'eau

Comme pour tous les capteurs d'oxygène, un excès de condensation sur la surface de détection bloque la diffusion d'oxygène au capteur et le rend inopérant. TED recommande d'installer le capteur du côté sec du circuit respiratoire. Si ceci n'est pas possible, installer le support du capteur à 45° de la verticale pour réduire la condensation d'eau sur la surface de détection. Séparer périodiquement le capteur du circuit respiratoire (toutes les 2 à 3 heures), le sécher et vérifier son étalonnage pour s'assurer que la mesure affichée n'est pas faussée par un excès de condensats d'eau.

Le TED 200-T7 comprend un adaptateur en T qui permet d'installer le capteur dans un circuit standard de 22 mm. Des adaptateurs optionnels sont aussi disponibles.

2. Effets de pression

L'effet de PRESSION est un trait commun à pratiquement tous les capteurs électrochimiques employés dans l'analyse médicale de l'oxygène. Parce que les capteurs mesurent la pression partielle de l'oxygène, il est normal qu'ils répondent aux variations de pression totale. Par exemple, une surpression correspondant à 100 cm d'eau produit une variation du relevé d'oxygène de 10,6%. Pour un mélange de 50% d'O₂, une surpression de 100 cm d'eau indique un taux d'O₂ de 55,3%. Le capteur approche de ce taux (55,3% d'O₂) en fonction du temps de réponse du capteur et de la durée de la surpression. Un capteur à temps de réponse rapide tel que le T-7 détecte les transitoires de pression mieux que les capteurs à réponse plus lente.

V. PRECAUTIONS

- 1 Ne pas passer le TED 200-T7 ou ses composants à l'autoclave et ne pas les stériliser au gaz. Consulter la section "Désinfection et stérilisation" qui indique les méthodes recommandées.
- 2 Ne pas utiliser le TED 200-T7 en présence de gaz ou vapeurs inflammables.
- 3 Le capteur T-7 contient un mélange caustique nocif au toucher, par inhalation ou ingurgitation. En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement à l'eau pendant au moins 15 minutes. Consulter un médecin. TED met à votre disposition des fiches de données sur la sûreté des matériaux (MSDS).
- 4 Le TED 200-T7 est protégé contre les radio-interférences émises par l'équipement électrochirurgical. Toutefois, le fonctionnement des équipements tels que les appareils à haute fréquence, ondes courtes ou micro-ondes installés à proximité, peut compromettre le bon fonctionnement du TED 200-T7.

VI. STERILISATION DU CAPTEUR ET DU CÂBLE

Le capteur T-7 et son câble de connexion peuvent être stérilisés au gaz à l'aide d'oxyde d'éthylène à basse température. Il convient de ne pas créer de vide autour du capteur pendant le procédé de stérilisation. Le TED 200-T7 NE DOIT PAS être stérilisé. On peut essuyer la surface de son boîtier avec de l'alcool isopropylique, puis le laisser sécher.

AVERTISSEMENT: Ne jamais immerger le capteur dans une solution stérilisante ou autre, ne jamais le passer à l'autoclave ni le soumettre à de hautes températures ou au vide.

VII. DUREE DE VIE DES PILES

Le TED 200-T7 calcule la durée de vie de ses piles en mesurant la tension restante une fois par heure, et en extrapolant la relation connue entre la tension et la charge restante dans une pile alcaline.

La tension varie lentement et la charge restante corre-

spond à une utilisation d'environ 50 heures. Le microprocesseur calcule le temps restant, en fonction de la période écoulée depuis la dernière variation de tension de la pile. **NOTE:** Il se peut que la charge de la pile ne varie pas pendant plusieurs heures.

Ce calcul se base sur l'intensité absorbée du système (qui est très faible). Si les alarmes se déclenchent ou si l'on appuie plusieurs fois sur les touches, la forte intensité absorbée de la LED rouge et de l'émetteur du bip sonore décharge les piles plus vite que d'ordinaire et les heures restantes diminuent rapidement.

NOTE: L'autonomie des piles n'est indiquée qu'à titre d'information. Lorsque la tension des piles baisse, le message LOW BATTERY clignote sur l'écran jusqu'à ce que l'on remplace les piles. Si elles ne sont pas remplacées lorsque l'autonomie restante n'est que de 24 heures, l'écran s'éteint et le message LOW BATTERY reste affiché, un bip sonore retentit et une LED clignote. Si l'appareil reste activé, il s'arrête automatiquement au bout d'un moment. Pour réutiliser le TED 200-T7, remplacer les piles et IMPÉRATIVEMENT réétalonner l'appareil (voir section III, alinéa 4).

L'autonomie d'un nouveau jeu de piles, sans déclenchement d'alarme, est d'environ 1200 heures. Au-dessus de 999 heures d'autonomie, la valeur 999 est affichée.

VIII. DEPANNAGE

Le TED 200-T7 offre plusieurs caractéristiques de sécurité intrinsèque qui interdisent l'utilisation de l'instrument lorsqu'une anomalie ou une procédure incorrecte est détectée. Lorsque l'appareil affiche successivement RECAL, REPLACE SENSOR, SEE TROUBLESHOOT, lorsque les alarmes retentissent continuellement ou ne se déclenchent pas, il est possible que l'étalonnage soit erroné, que de l'humidité ou des interférences de pression soient présentes, ou qu'un composant soit défectueux. Pour déterminer le problème, suivre les consignes suivantes:

1. **SYMPTOME:** Le nouveau capteur ne peut pas être étalonné dans l'air. Le message RECAL, REPLACE SENSOR ou SEE TROUBLESHOOT clignote sur l'écran après la seconde tentative d'étalonnage.

ACTION CORRECTIVE:

- A. Les capteurs neufs doivent se stabiliser avant d'être étalonnés.
 - B. La concentration d'oxygène ambiante est nettement supérieure à 21%. Amener l'instrument dans un lieu bien aéré et procéder à un second étalonnage.
2. **SYMPTOME:** L'instrument s'étalonne correctement à une concentration de 21%, mais n'indique pas 100%. L'écran affiche les messages RECAL, REPLACE SENSOR ou SEE TROUBLESHOOT qui clignotent.

ACTION CORRECTIVE:

- A. Le capteur doit se stabiliser à 100% avant d'être étalonné. Attendre 1 à 2 minutes ou jusqu'à ce que le relevé de concentration d'oxygène soit stable, appuyer deux fois sur la touche CAL, puis attendre que la séquence d'étalonnage se termine.

- B. La mesure d'oxygène du capteur est inférieure à 100% ou le capteur est pressurisé par le gaz d'étalonnage. Si l'étalonnage est effectué en exposant le capteur à de l'oxygène pur, vérifier qu'une longueur de tube d'au moins 30 cm est connectée du côté sortie de l'adaptateur en T, pour éviter qu'il ne se remplisse d'air. Le débit d'oxygène ne doit pas dépasser environ 5 litres par minute. Des débits trop élevés ou un tube d'évent de petit diamètre peuvent augmenter sensiblement les contre-pressions et donc les mesures affichées. Arrêter ou déconnecter les humidificateurs, nébuliseurs ou appareils similaires du circuit d'étalonnage, pour éviter la dilution du gaz dans la vapeur d'eau. Vérifier qu'il n'y a aucune fuite, ni aucun circuit ouvert.

Si l'étalonnage est effectué en plaçant le capteur dans un sac ou un récipient, attendre jusqu'à ce que le relevé se stabilise avant de tenter d'étalonner l'appareil. Selon la taille du récipient, sa purge totale par l'oxygène peut prendre jusqu'à 5 minutes.

- 3 **SYMPTOME:** Le TED 200-T7 ne répond pas aux variations de concentration d'oxygène, ou les relevés sont instables et dérivent.

ACTION CORRECTIVE:

Cette situation se produit avec tous les capteurs d'oxygène lorsqu'ils se remplissent d'eau ou de sécrétions du patient. Séparer le capteur de l'adaptateur en T et dévisser le répartiteur de débit. À l'aide d'un chiffon absorbant ou d'une compresse de coton, essuyer soigneusement la surface de détection (à l'intérieur de la section filetée du capteur). Le relevé doit être stable et l'instrument doit instantanément réagir aux variations d'oxygène. Souffler légèrement sur le capteur est un moyen simple mais efficace de déterminer sa capacité de réponse.

NOTE: Si cela est possible, installer le capteur côté sec du circuit, pour éviter tout contact avec un liquide. Si l'application l'interdit, vérifier que le capteur est installé à 45° de la verticale, son support étant situé en amont du circuit, face au pied de l'instrument, pour réduire les effets de l'humidification.

- 4 **SYMPTOME :** Le relevé d'oxygène varie ou semble être incorrect.

ACTION CORRECTIVE:

A. Comme tous les capteurs d'oxygène, le T-7 détecte les variations de pression partielle d'oxygène. À l'encontre de capteurs plus anciens et plus lents, la réponse rapide du capteur T-7 permet à l'analyseur de suivre les variations de pression pendant les cycles normaux d'inspiration/expiration du respirateur artificiel.

Si l'on double la pression au capteur, le relevé d'oxygène double aussi. Pendant l'étalonnage, vérifier que rien ne fait obstacle à la sortie de gaz du capteur. Tout débit excessif de gaz peut produire une contre-pression pouvant à son tour produire des relevés incorrects. Le capteur n'est normalement pas affecté par les varia-

tions de débit. Si le relevé varie selon le débit, le capteur est pressurisé ou une fuite est présente dans le circuit. Voir section IV - Effets de la pression.

- B. Lorsqu'une précision optimale est désirée ou si la concentration d'oxygène dépasse 50%, nous recommandons d'effectuer l'étalonnage à l'oxygène pur.

C. Si du gaz humidifié est employé pour que le patient respire, la vapeur d'eau dilue le gaz et peut faire baisser les relevés d'oxygène. Ceci est normal. Les mélanges de gaz chauds ou tièdes doivent être ramenés à température ambiante avant que le capteur n'y soit exposé. Les erreurs de compensation de température peuvent se produire si l'avant et l'arrière du capteur sont à différentes températures.

- D. Lorsqu'un mélangeur est utilisé, vérifier son étalonnage.

5. **SYMPTOME:** Une anomalie momentanée active les alarmes, celles-ci ne peuvent pas être désactivées et aucune touche ne fonctionne. Le TED 200-T7 est équipé d'un chien de garde électronique dont la fonction est de surveiller les circuits de l'instrument et de détecter les anomalies éventuelles. Lorsqu'une anomalie est détectée, le chien de garde est programmé pour immédiatement activer l'alarme et désactiver toutes les touches de fonction. Le chien de garde et l'alarme peuvent uniquement être réinitialisés en déconnectant les piles.

ACTION CORRECTIVE:

A. D'autres conditions autres que des anomalies peuvent activer le chien de garde. La chute de l'instrument, une mauvaise connexion des piles ou des radio-interférences sont les causes les plus courantes. La chute éventuelle de l'instrument peut interrompre l'alimentation au niveau des piles ou des connexions qui activent le chien de garde. Déconnecter les piles et vérifier que les contacts ne sont ni rouillés ni endommagés. Reconnecter les piles et étalonner l'instrument. S'il semble fonctionner correctement, vérifier les fonctions d'alarme et les réglages. Remettre en service. Si l'alarme reste activée ou que l'instrument ne fonctionne pas, renvoyer le moniteur pour le faire réparer.

B. Le TED 200-T7 est protégé contre les radio-interférences généralement causées par les machines à cautériser. Les machines anciennes émettent de très forts signaux RFI qui peuvent perturber l'instrument par le câble du capteur, agissant comme une antenne. Ces signaux peuvent compromettre le fonctionnement du microprocesseur et activer le chien de garde.

Ce problème peut être corrigé en éloignant le capteur et le moniteur des sources RFI. Changer le câble du capteur de position et le prolonger sont aussi des solutions qui peuvent éliminer ces perturbations.

6 **SYMPTOME :** Aucune réponse lorsque l'on appuie sur une des touches du bloc. Toutes les autres fonctions semblent normales.

ACTION CORRECTIVE:

A. Sur les blocs de touches de certains TED 200-T7, il faut appuyer deux (2) fois de suite sur les touches en 5 secondes pour les activer. Consulter la Section I - Principales caractéristiques.

NOTE: Si aucune des actions ci-dessus ne produisent les résultats désirés, ôter les piles et renvoyer l'instrument à TED.

IX. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Plage:	0 - 100%
Précision:	±1% de l'échelle complète à température constante
Temps de réponse:	90% en moins de 10 s (généralement de 6 à 8 s) à 25°C
Résolution de l'affichage:	nombre entier le plus proche
Temps d'étalonnage :	environ 21% en 10 s environ 100% en 15 s
Autonomie des piles:	environ 1200 heures en utilisation continue, sans déclenchement d'alarme, avec 4 piles alcalines AA
Vie utile du capteur:	jusqu'à 10 mois dans 100% capteur d'oxygène (équivalent à 40 mois à l'air ambiant)
Dimensions:	178 l x 127 P x 63 H (mm)
Poids:	moins de 900 g
Longueur du câble:	enroulé 0,6 m déroulé 3 m
Température de stockage:	de 0 à 90°C
Température de service:	de 10 à 40°C
Indicateurs d'alarme:	sonore / visuelle
Al. sonore:	5 bips de 1 kHz, entre 70 et 90 dBA, rendement cyclique 50%
Al. visuelle:	LED rouge haute luminosité, protection contre les RFI

X. GARANTIE

Teledyne garantit ses équipements contre tout vice de matière et de fabrication, pendant 2 ans à compter de la date d'expédition de Teledyne. La cellule Micro-Fuel de classe T-7 est garantie pendant un an à compter de la date d'expédition de Teledyne. Le cas échéant, la responsabilité de Teledyne se limite exclusivement au remplacement et à la réparation des équipements, et ne saurait aucunement comprendre les coûts d'expédition ou autre dommage accidentel, tel que défini dans la Section 2-715 du Code commercial normalisé des USA.

Cette garantie devient nulle et non avenue si les équipements font l'objet d'une mauvaise utilisation, de négligence, d'accidents ou de réparations autres que celles effectuées par Teledyne ou un centre de réparation agréé.



TELEDYNE ELECTRONIC DEVICES

MANUALE DI ISTRUZIONI

MONITOR DI OSSIGENO TED-200T7

1. INTRODUZIONE

Il TED 200-T7 è un monitor di ossigeno portatile conveniente e facile da usare che fornisce un'analisi rapida e precisa ed una capacità di allarme. Poiché si basa su un microprocessore, il TED 200-T7 dispone di una combinazione unica di caratteristiche e funzioni che lo rendono ideale per l'impiego in terapie respiratorie, anestesiology, cura neonatale ed altre applicazioni mediche.

La lunga lista di caratteristiche del TED 200-T7 comprende:

- Grande display ai cristalli liquidi ad alto contrasto (LCD)
- Risposta rapida
- Taratura pulsanti di avvio delle operazioni
- Diagnostica automatica
- Allarmi doppi
- LED rosso ed indicatori di allarme sonori
- Esclusiva prova di allarme
- Funzioni tasti resistenti alle manomissioni
- Memoria "intelligente"
- Suggeritori di parole per funzioni chiavi
- Batterie a lunga durata
- Design per un facile impiego
- Struttura robusta
- Garanzia di 24 mesi (TED 200-T7 escluso sensore)

Il TED 200-T7 utilizza il sensore di ossigeno a Cella Micro-Carburante (Micro-Fuel Cell) della Classe 7 di Teledyne. Il T-7 rappresenta una nuova classe di sensori che ha le seguenti caratteristiche:

Risposta rapida. 90% di risposte a scala completa in meno di 10 secondi (normalmente 6-8 secondi) ad una portata di 5 litri al minuto.

Lunga durata. Progettato per fornire una durata superiore a 10 mesi in 100% di ossigeno (equivalente a 40 mesi di vita ad aria ambientale).

Piccole dimensioni. Si adatta facilmente ad incubatrici e ad altra attrezzatura medica (è compreso un adattatore T con il TED-200-T7).

Funzionamento privo di manutenzione. Il T-7 è facile da sostituire poiché non richiede la pulizia di elettrodi né la sostituzione di membrane ed elettrodi.

Garanzia di un anno. Appoggiata dall'esperienza di 20 anni di Teledyne con sensori ad ossigeno elettrochimici.

A. CARATTERISTICHE PRINCIPALI

1 Il TED 200-T7 è dotato di una caratteristica di sicurezza che impedisce all'utente di interrompere inavvertitamente il monitoraggio continuo di O₂. Il TED 200-T7 è progettato per due (2) battute di tasto in successione quando si utilizzano i tasti "CAL", "ALARM TEST" e "ON/OFF". Se uno di questi tasti viene premuto solo una volta, il TED 200-T7 attenderà 5 secondi e quindi tornerà al suo funzionamento normale.

2 Quando il tasto "CAL" viene premuto due volte, il TED 200-T7 rileverà se il sensore è in AIR (ARIA) o 100% di O₂. Si tara quindi automaticamente secondo il gas appropriato.

3 Il punti di predisposizione HI/LO ALARM (allarme alto/basso) sono regolabili in incrementi dell'1% di O₂. Appaiono sul display e vengono predisposti premendo il tasto "SET HI ALARM" (predisporre allarme alto) e "SET LO ALARM" (predisporre allarme basso) e quindi premendo i tasti freccia UP o DOWN. Se la predisposizione HI ALARM supera il 100%, apparirà la parola "OFF" e "ALARM DEFEATED" (allarme annullato) lampeggerà. Se il livello di O₂ è superiore al punto di predisposizione HI ALARM o inferiore a LO ALARM, il TED 200-T7 visualizzerà una luce rossa lampeggiante e si udirà un allarme sonoro intermittente.

4 Il tasto "ALARM SILENCE" (allarme muto) annulla l'allarme sonoro. Per annullare l'allarme sonoro, premere una volta questo tasto per 30 secondi, due volte per 90 secondi, tre volte per 180 secondi e quattro volte per revocare l'annullamento.

5 Il TED 200-T7 avverte se vi è una condizione di batteria bassa, quando è necessario sostituire le sue batterie. Premendo il tasto "ATT. TEST" si visualizza la durata restante della batteria in ore. Quando le batterie sono scariche, il TED 200-T7 cesserà di mostrare una lettura di O₂, ed infine si spegnerà completamente. (Si veda la Sezione VIII).

II. PREDISPOSIZIONE

NOTA: AL RICEVIMENTO DELL'UNITÀ, LA SI DOVRÀ ISPEZIONARE COMPLETAMENTE PER APPURARE SE VI SIANO DANNI. SE SI INDIVIDUANO DEI DANNI, INFORMARNE LO SPEDIZIONIERE. CONTROLLARE L'UNITÀ E GLI ACCESSORI ALLEGATI PER APPURARE SE VI SIANO PARTI ROTTE O ALLENTATE.

B. INSTALLAZIONE O SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA

NOTA: Si devono installare 4 batterie alcaline "AA" nell'unità prima di mettere in funzione il TED 200-T7.

1 Spegnerne l'unità.

2 Estrarre il vano batterie.

3 Estrarre le batterie, se presenti.

NOTA: Utilizzare solo batterie alcaline, altri tipi forniranno delle letture erronee "BATT TEST" e ridurranno la durata delle batterie stesse.

4 Installare le 4 batterie alcaline "AA", osservando la polarità appropriata. Non si consiglia l'uso di batterie al carbonio di zinco. **AVVERTIMENTO:** Se le batterie vengono installate in modo incorretto, si potrebbero verificare danni al circuito, causando il surriscaldamento delle batterie e la riduzione della durata delle batterie stesse.

5 Riporre in vano batterie.

B. INSTALLAZIONE O SOSTITUZIONE DEL SENSORE

NOTA: La Cella Micro-Carburante (T-7) deve essere collegata al cavo del sensore prima di mettere in funzione il TED 200-T7.

ATTENZIONE: Non mettere il sensore in autoclave. La temperatura di immagazzinaggio consigliata è di 0-40°C.

1 Togliere il nuovo sensore dal suo sacchetto di protezione.

2 Inserire un'estremità dello spinotto del cavo avvolto a spirale nella presa del jack per telefono, che si trova sulla base del sensore T-7, osservando l'orientamento indice.

3 Inserire l'altra estremità della presa del cavo avvolto a spirale nel pannello destro del TED 200-T7, osservando l'orientamento indice.

4 Un adattatore a T è disponibile per installare il sensore nei circuiti di sfiato. Per installare il sensore nell'adattatore a T, avvitare il divertore di flusso ed inserire il supporto nell'adattatore finché non sarà insediato.

NOTA: Se si utilizza lo strumento per campionatura di diffusione (ad es. incubatrici, tende di ossigeno, ecc.), si dovrebbe rimuovere da T7 il divertore di flusso, per massimizzare le caratteristiche di risposta.

III. ISTRUZIONI DI FUNZIONAMENTO

1. Accertarsi che la Cella Micro-Carburante T-7 sia collegata correttamente al cavo.

2. Accertarsi che il cavo del sensore sia inserito nella presa a destra del TED 200 T-7. Non è necessario alcun periodo di riscaldamento. L'unità può essere utilizzata subito dopo aver collegato il sensore all'unità.

3. Accendere l'unità premendo una volta il tasto "ON/OFF". **NOTA:** Se sono state appena installate nuove batterie, il display lampeggerà "AIR CAL". L'allarme HI indicherà il 100% e l'allarme LO indicherà il 17%. Il valore dell'ossigeno sarà vuoto sul display finché l'unità non sarà stata tarata.

4. Porre il sensore all'aria ambientale (incontaminata da ossigeno in eccesso o da altri gas) senza il divertore di flusso. Premere una volta il tasto "CAL" (due volte dopo la taratura iniziale). **NOTA:** E' molto importante effettuare la taratura dell'aria ogni volta che si installa un sensore sul TED 200-T7. Il microprocessore non può svolgere il suo compito in modo appropriato senza questi dati. Dopo 10 secondi, apparirà una lettura di 21. "CAL IN 100%" lampeggerà per 5 secondi e durante questo periodo continuerà ad esservi la lettura di 21. Predisporre il limiti di allarme HI e LO rispettivamente a 17 e OFF (fare riferimento alla fase 5 di seguito). Riporre il divertore di flusso e, utilizzando l'adattatore a T, far passare il 100% di ossigeno sulla superficie di rilevazione del gruppo del sensore T-7 e consentire alla lettura di stabilizzarsi. Se la lettura è diversa da 100, premere il tasto "CAL" due volte. Dopo 15 secondi, apparirà una lettura di 100.

5. Per predisporre l'allarme HI, premere il tasto "SET HI ALARM". Premere i tasti freccia "UP" e "DOWN" (entro 5 sec.) per ottenere il valore desiderato. **NOTA:** Se il valore di allarme HI supera il 100%, il display mostrerà "OFF" e lampeggerà "ALARM DEFEATED". Seguire la stessa procedura per predisporre l'allarme LO utilizzando il tasto "SET LO ALARM". **NOTA:** Il TED 200-T7 è progettato per evitare l'incrocio delle predisposizioni di allarme HI/LO. Se si tenta di aumentare l'allarme LO ad un valore superiore di quello dell'allarme HI, si continuerà ad aumentare il punto di predisposizione dell'allarme HI, man-

mano che si aumenterà l'allarme LO (ciò vale anche quando si predispose l'allarme HI ad un valore inferiore dell'allarme LO).

6. Per testare gli allarmi, premere il tasto "ALARM TEST" due volte. Il display mostrerà "ALARM TEST". La lettura di O2 sul display sarà in sequenza al valore di allarme HI ed attiverà l'allarme sonoro/visivo (1-2 sec.). Passerà quindi in sequenza verso il valore dell'allarme LO ed attiverà l'allarme sonoro/visivo (1-2 sec.).

7. Per annullare l'allarme sonoro, premere il tasto "ALARM SILENCE" (premere una volta per 30 secondi, due volte per 90 secondi, tre volte per 180 secondi e quattro volte per arrestare l'annullamento). Il display lampeggerà e quindi farà il conteggio alla rovescia del tempo di silenzio restante dell'allarme.

L'unità continuerà a controllare e visualizzare la concentrazione di O2.

8. Per controllare le batterie, premere il tasto "BATT TEST" una volta. Il display mostrerà "BATTERY HRS LEFT" (ore rimanenti di batteria) (fino ad un massimo di "999" ore) della durata restante della batteria. **NOTA:** Il TED 200-T7 è progettato per controllare automaticamente la durata della sua batteria (una volta all'ora). **NOTA:** Quando si predispongono gli allarmi HI/LO oppure si controllano le batterie, l'unità congelerà temporaneamente la lettura dell'O2. Ciò è del tutto normale.

9. Il TED 200-T7 è ora pronto per l'uso. **NOTA:** Per spegnere l'unità, premere il tasto "ON/OFF" due volte.

IV. CONSIGLI PER L'INSTALLAZIONE

1. Condensazione idrica.

Come per tutti i sensori di ossigeno, la condensazione eccessiva sulla superficie di rilevamento blocca la diffusione di ossigeno al sensore stesso, rendendolo inattivo. TED consiglia di installare il sensore sul lato asciutto del circuito di sfiato; se ciò non è possibile, installare il supporto del sensore ad un angolo di 45° da verticale, il che minimizza la condensazione idrica sulla superficie di rilevamento. Il sensore dovrebbe essere rimosso periodicamente dal circuito di sfiato (una volta ogni 2-3 ore), asciugato e la sua taratura dovrebbe essere controllata, per assicurare che la comunicazione con la taratura di rilevamento non venga bloccata da una condensa idrica eccessiva.

Il TED 200-T7 comprende un adattatore a T per il montaggio del sensore in un circuito standard di 22 mm. Sono disponibili adattatori opzionali.

2. Effetti della pressione.

L'effetto della PRESSIONE è un tratto comune virtualmente per tutti i sensori elettrochimici utilizzati nei dispositivi d'analisi di ossigeno di tipo medico. Poiché i sensori misurano la pressione parziale dell'ossigeno, è normale che rispondano ai cambiamenti in pressione totale. Ad esempio, un ciclo di pressione positiva di 100 cm d'acqua produrrà un cambiamento del 10,6% della lettura di ossigeno. Per una miscela di O2 del 50%, ciò significa una pressione positiva di 100 cm d'acqua che risulterà in una lettura del 55,3% di O2. Il sensore considererà questa lettura (55,3% di O2) a seconda del tempo di risposta del sensore e della durata dell'impulso di pressione. Un sensore con una risposta rapida, come il T-7, rintraccerà i regimi transitori di pressione più rapidamente di sensori a risposta più lenta.

V. PRECAUZIONI

1 Non passare in autoclave né sterilizzare alcuna parte del TED 200-T7. Consultare la sezione "Disinfezione e sterilizzazione" per i metodi consigliati.

2 Non si dovrebbe utilizzare il TED 200-T7 in presenza di gas o vapori infiammabili.

3 Il sensore T-7 contiene una miscela caustica che è nociva se toccata, inalata o ingerita. In caso di contatto con gli occhi, lavare subito abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti. Chiamare un medico. Sono disponibili Fogli di Dati di Sicurezza relativi ai Materiali presso TED.

4 Il TED 200-T7 è stato temprato a prova di attrezzatura elettrochirurgica che emette RFI (interferenza a radiofrequenza). Tuttavia, il funzionamento attiguo di attrezzatura come apparati ad alta frequenza, onde corte o microonde può interferire con il funzionamento corretto del TED 200-T7.

VI. STERILIZZAZIONE DI SENSORE E CAVO

Il sensore T-7 ed il cavo di collegamento possono essere sterilizzati con gas utilizzando ossido di etile a bassa temperatura. Non si deve applicare un vuoto sul sensore durante il processo di sterilizzazione. L'unità TED 200-T7 NON deve essere sterilizzata. La superficie della cassa può essere ripulita con alcool isopropilico e lasciata asciugare all'aria.

ATTENZIONE: Non si deve mai immergere il sensore in soluzioni sterilizzanti o altre soluzioni, né passarlo in autoclave o sottoporlo ad alte temperature o depressioni.

VII. DURATA DELLE BATTERIE

Il TED 200-T7 calcola la durata delle batterie misurando la tensione delle batterie una volta all'ora, ed estraendola dal rapporto noto tra la tensione e la durata restante di una cella alcalina.

La tensione cambia lentamente, ed il minimo cambiamento rilevabile corrisponde ad un incremento temporale di circa 50 ore. Il computer interpola tra i cambiamenti a seconda del tempo in cui è stato acceso dall'ultima volta che è cambiata la tensione della batteria.

NOTA: E' possibile che non vi siano modifiche della durata delle batterie per molte ore.

Questo calcolo si basa sullo scarico di corrente normale del sistema (che è molto basso). Se l'allarme si spegne, o se si premono i tasti molte volte, lo scarico di corrente alto del LED rosso ed il cicalino acustico scaricheranno la batteria più velocemente del solito, e le ore rimaste diminuiranno rapidamente.

NOTA: Le ore rimaste delle batterie servono solo da guida. Quando la tensione delle batterie diventa bassa, un messaggio "LOW BATTERY" (batteria bassa) lampeggerà sul display finché le batterie non verranno sostituite. Se le batterie non vengono sostituite quando le ore rimanenti raggiungono le 24 ore, il computer cancellerà lo schermo, indicando "LOW BATTERY" con un bip intermittente e LED lampeggiante. Se l'unità è lasciata accesa, alla fine si spegnerà completamente. Per utilizzare nuovamente il TED 200-T7, si dovranno sostituire le batterie e l'unità DEVE essere nuovamente tarata (Si veda la Sezione III - fase 4).

La durata prevista di una nuova serie di batterie, senza che si verifichi alcun allarme, sarà di circa 1200 ore. Le ore restanti al di sopra di 999 sono indicate come 999.

VIII. LOCALIZZAZIONE GUASTI

Il TED 200-T7 offre una varietà di caratteristiche di sicurezza incorporate che impediscono di usare lo strumento quando si rileva un guasto o una procedura incorretta. Quando un'unità indica ripetutamente "RECALL" (richiamare), "REPLACE SENSOR" (sostituire sensore), "SEE TROUBLESHOOT" (vedere diagnostica), emette continuamente segnali d'allarme oppure non si vuole accendere, potrebbe essere un'indicazione di taratura errata, umidità o interferenza di pressione, oppure un componente guasto. Per stabilire dove si trova il problema, far riferimento ai seguenti criteri-guida:

1. SINTOMO: Un nuovo sensore non effettua la taratura in aria. Il display lampeggia il messaggio "RECALL", "REPLACE SENSOR" oppure "SEE TROUBLESHOOT", dopo un secondo tentativo di taratura.

AZIONE CORRETTIVA:

A. Si deve consentire la stabilizzazione di un nuovo sensore prima della taratura.

B. La concentrazione di ossigeno presso questo sensore è notevolmente maggiore del 21%. Portare lo strumento in un'area ben ventilata e ripetere la taratura.

AZIONE CORRETTIVA:

A. Si deve lasciar stabilizzare il sensore in ossigeno al 100% prima di tentare la taratura. Attendere 1-2 minuti o finché il valore della concentrazione di ossigeno non sarà stabile, premere due volte il tasto "CAL", ed attendere il completamento della sequenza di taratura.

B. La concentrazione di ossigeno presso il sensore è inferiore del 100% oppure il sensore è pressurizzato dal gas di taratura. Se si effettua la taratura facendo passare il 100% di ossigeno dal sensore, ci si deve accertare che almeno 30 cm di tubo sia collegato al lato di scarico dell'adattatore a T per impedire il retro-riempimento di aria. La portata di ossigeno non dovrebbe superare 5 litri circa al minuto. Portate estremamente alte o tubi di sfiato con diametri piccoli possono produrre contropressioni che hanno come risultato letture elevate errate. Si devono disinserire o rimuovere umidificatori, nebulizzatori o dispositivi simili dal circuito di taratura per evitare la diluizione del gas con vapore acqueo. Controllare che non vi siano fuoriuscite o circuiti aperti.

Se si effettua la taratura ponendo il sensore in un sacchetto o contenitore, attendere finché la lettura si stabilizzi prima di tentare la taratura. A seconda delle dimensioni del contenitore, potrebbero essere necessari fino a 5 minuti per spurgare completamente il contenitore dall'ossigeno.

3 SINTOMO: Il TED 200-T7 non reagisce ai cambiamenti della concentrazione di ossigeno, oppure le letture sono instabili e volatili.

AZIONE CORRETTIVA:

La suddetta condizione è tipica di tutti i sensori di ossigeno quando diventano allagati d'acqua o da secrezioni dei pazienti. Togliere il sensore dall'adattatore T e svitare il

divertore di flusso. utilizzando carta assorbente o un tampone di cotone, pulire attentamente la superficie di rilevamento (interno della parte filettata del gruppo del sensore). La lettura dovrebbe essere stabile e l'unità dovrebbe rispondere istantaneamente ai cambiamenti di ossigeno. Soffiare delicatamente sul sensore è un modo semplice ma efficace di stabilirne la sensibilità.

NOTA: Se possibile, il sensore dovrebbe essere installato sul lato asciutto del circuito per evitarne l'allagamento. Se ciò non dovesse essere pratico, accertarsi che il sensore sia installato ad un angolo di 45° dalla parte verticale con il supporto del sensore sulla sommità del circuito rivolto verso il basso. Ciò riduce gli effetti di allagamento.

4 SINTOMO: La lettura di ossigeno è instabile oppure sembra incorretta.

AZIONE CORRETTIVA:

A. Come tutti i sensori di ossigeno, il T-7 rileva i cambiamenti nella pressione parziale di ossigeno. Diversamente dai vecchi sensori più lenti, la rapida risposta del sensore T-7 consente al monitor di rintracciare i cambiamenti di pressione durante i cicli normali di inspirazione/espirazione del ventilatore.

Se si raddoppia la pressione presso il sensore, si raddoppierà la lettura di ossigeno. Durante la taratura, ci si dovrà accertare che non vi siano restrizioni sul lato di scarico del sensore. Un flusso di gas eccessivo può anche produrre contropressione, che può causare letture incorrette. Il sensore non dovrebbe essere influenzato da cambiamenti di portata. Se la lettura cambia con il flusso, il sensore è pressurizzato o vi è una perdita nel sistema. Si veda la Sezione IV - Effetti della pressione.

B. Se si desidera un livello di precisione elevato, o se la concentrazione di ossigeno è superiore al 50%, si raccomanda la taratura con 100% di ossigeno.

C. Se si utilizza gas umidificato per ventilare il paziente, il vapore acqueo di fatto diluisce il gas, che a sua volta si traduce in letture di ossigeno minori. Ciò è normale. Le miscele di gas caldo o molto caldo non dovrebbero essere fatte passare sull'estremità di rilevamento del gruppo del sensore. Si potrebbero produrre errori di compensazione di temperatura se la parte anteriore e posteriore del gruppo del sensore hanno temperature diverse.

D. Se si utilizza un miscelatore, si dovrebbe verificare la sua taratura.

5. SINTOMO: Le unità sembrano avere una condizione momentanea che causa l'attivazione di allarmi; non è possibile rendere muta l'unità e tutti i tasti sono inattivi. Il TED 200-T7 è dotato di un "organo di controllo" elettronico. Lo scopo di questa caratteristica è di controllare la circuiteria entro l'unità per individuare potenziali guasti. Quando si rileva un guasto, tale "organo di controllo" è programmato ad attivare immediatamente l'allarme ed a disattivare tutte le funzioni dei tasti. Questo "organo di controllo" e l'allarme possono solo essere ripristinati scollegando le batterie.

AZIONE CORRETTIVA:

A. Vi sono numerose condizioni diverse da guasti che possono attivare "l'organo di controllo". Lasciar cadere

l'unità, collegamenti delle batterie scadenti, ed interferenza di radiofrequenza (RFI) sono le cause più comuni. Se l'unità è stata lasciata cadere, può avere prodotto un circuito temporaneamente aperto nella batteria o i collegamenti del circuito che attivano "l'organo di controllo". Scollegare le batterie e verificare che i contatti non siano corrosi o danneggiati. Ricollegare la batteria e tarare lo strumento. Se l'unità sembra funzionare correttamente, controllare le funzioni di allarme e le predisposizioni. Riportare alla manutenzione. Se l'unità continua ad emettere segnali di allarme oppure non funziona, restituire l'unità perché venga riparata.

B. Il TED 200-T7 è stato temprato contro RFI comunemente prodotta da macchine cauterizzanti. Macchine vecchie producono segnali RFI molto forti che possono introdursi nell'unità attraverso il cavo del sensore che funge da antenna. Questi segnali possono interferire con il microprocessore ed attivare "l'organo di controllo".

E' possibile rettificare tale difficoltà aumentando la distanza tra il sensore di RFI ed il monitor. Riposizionare il cavo del sensore e cambiare la sua lunghezza in estensione può anche essere molto utile per eliminare questa condizione.

6 SINTOMO: Nessuna risposta quando si preme un tasto della tastierina. Tutte le altre funzioni sembrano normali.

AZIONE CORRETTIVA:

A. Alcune tastierine necessitano di due (2) battute successive entro 5 secondi per essere attivate. Fare riferimento alla Sezione 1 - "Caratteristiche principali".

NOTA: Nel caso in cui nessuna delle misure suddette ottenga i risultati desiderati, togliere le batterie ed inviare l'unità a TED.

IX CARATTERISTICHE TECNICHE:

Gamma: 0-100%
Precisione: +1% di scala completa a temperatura costante
Tempo di risposta: 90% in meno di 10 sec. (normalmente 6-8 sec.) a 25°C
Display
Risoluzione: Il numero intero più vicino
Tempo di taratura: a 21% 10 sec.
a 100% 15 sec.
Durata delle batterie: Circa 1.200 ore di uso continuo in una condizione priva di allarmi utilizzando batterie alcaline "AA".
Durata prevista del sensore: Fino a 10 mesi in 100% di ossigeno (equivalente a 40 mesi in aria ambientale)
Dimensioni: 7" larghezza X 5" profondità X 2 1/2" altezza
Peso: Meno di 2 libbre.
Lunghezza cavo: Ritirato: 0,6 metri
Esteso: 3 metri
Temperatura di immagazzinaggio: 0-90°C
Temperatura operativa: 10-40°C
Indicatori di allarme: Sonori/visivi
Sonori: Tono intermittente 5-1 KHZ a 70 fino a 980 DBA
Ciclo di funzionamento del 50%
Visivi: LED rosso ad alta luminosità.
Temprato contro RFI

X. GARANZIA

Teledyne garantisce che i prodotti sono privi di difetti di materiale e di costruzione per un periodo di 2 anni dalla data della spedizione da Teledyne. La Cella Micro-Carburante T-7 è garantita un anno dalla data di spedizione da Teledyne. La responsabilità di Teledyne, se esistente, sarà limitata unicamente alla sostituzione o alla riparazione dei prodotti, e non comprenderà i costi di spedizione o altri danni secondari, come definito nella sezione 2-715 del Codice Commerciale Uniformato degli USA.

La presente garanzia è nulla e non valida se i prodotti vengono sottoposti ad uso improprio, negligenza, incidente o riparazioni diverse da quelle effettuate da Teledyne o da un centro di servizio autorizzato.



TELEDYNE ELECTRONIC DEVICES

MONITOR DE OXÍGENO TED 200-T7

MANUAL DE INSTRUCCIONES

I. INTRODUCCIÓN

El TED 200-T7 es un monitor de oxígeno portátil, fácil de usar y muy rentable, que realiza análisis de oxígeno rápidos y exactos, con capacidad de alarma. Debido a que funciona con un microprocesador, el TED 200-T7 dispone de una combinación exclusiva de características y funciones que es ideal para ser utilizado en terapias respiratorias, anestesiología, cuidados neonatales y otras aplicaciones médicas.

La larga lista de características del TED 200-T7 incluye:

- Amplia pantalla de cristal líquido de alto contraste (LCD)
- Respuesta rápida
- Graduación por pulsador iniciada por operador
- Diagnósticos automáticos
- Alarmas dobles
- Indicadores de alarma sonoros y de LED (diodo electroluminiscente) rojo
- Comprobador de alarma exclusivo
- Funciones del teclado a prueba de cambios inapropiados
- Memoria "inteligente"
- Indicadores por palabras para las funciones del teclado
- Larga duración de pilas
- Diseño fácil de usar
- Construcción sólida
- 24 meses de garantía (no incluye el sensor de TED 200-T7)

El TED 200-T7 dispone de sensor de oxígeno Teledyne, tipo T-7 con pila de micro-fuel. El T7 representa un nuevo tipo de sensor que ofrece:

Respuesta rápida. 90% de respuesta a escala natural en menos de 10 segundos (habitualmente 6-8 segundos) a 5 litros por minuto de magnitud de flujo.

Larga duración. Diseñado para más de 10 meses de duración con oxígeno al 100% (equivalente a 40 meses de duración con aire ambiente).

Tamaño Pequeño. Encaja fácilmente en incubadoras y otros equipos médicos (en el TED 200-T7 se incluye un adaptador en T).

Funciona sin necesidad de mantenimiento. El sensor T-7 se cambia fácilmente, sin limpieza de electrodos ni cambios de membranas ni de electrolito.

Un año de garantía. Avalada por 20 años de experiencia de Teledyne en sensores de oxígeno electroquímicos.

A. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

1. El TED 200-T7 está equipado con un dispositivo de seguridad para evitar interrupciones involuntarias del control de O₂. El TED 200-T7 está diseñado para que sean necesarias dos (2) pulsaciones sucesivas de las teclas para activar las funciones "CAL", "ALARM TEST" y "ON/OFF". Si una de estas teclas recibe una sola pulsación, el TED 200-T7 permanecerá 5 segundos en espera y volverá al funcionamiento normal.

2. Cuando la tecla "CAL" es pulsada dos veces el TED

200-T7 detecta si el sensor está en AIRE o en O₂ al 100%. A continuación, el sensor se regula automáticamente para el gas apropiado.

3. Los valores de referencia de "HI/LO ALARM" aparecen en la pantalla y pueden ajustarse con aumentos del 1% de O₂, pulsando la tecla, "SET HI ALARM" o "SET LO ALARM" y pulsando después las flechas hacia arriba o abajo. Si la graduación de "HI ALARM" rebasa el 100% aparecerá la palabra "OFF" y se encenderá la señal "ALARM DEFEATED". Si el nivel de O₂ está por encima del punto de referencia de "HI ALARM" o por debajo del de "LO ALARM", el TED 200-T7 mostrará una luz roja intermitente y sonará una alarma.

4. La tecla "ALARM SILENCE" interrumpe la alarma sonora. Para interrumpir la alarma sonora durante 30 segundos, pulse esta tecla una vez, dos veces para 90 segundos, tres veces para 180 segundos y cuatro veces para suspender la interrupción.

5. El TED 200-T7 indica el descenso de potencia en las pilas cuando hay necesidad de cambiarlas. Pulsando la tecla "BATT TEST" aparecen las horas restantes de duración de las pilas. Cuando las pilas están agotadas, desaparece la lectura de O₂ en el TED 200-T7 que, finalmente, se desconecta por completo. (Ver la sección VIII).

II. INSTALACIÓN

NOTA: CUANDO RECIBA EL APARATO EXAMÍNELO EN SU TOTALIDAD POR POSIBLES DAÑOS. EN EL CASO DE QUE EXISTAN DESPERFECTOS, NOTIFIQUESELO AL TRANSPORTISTA. REVISE LA UNIDAD Y SUS ACCESORIOS POR POSIBLES ROTURAS O PIEZAS SUELTAS.

B. INSTALACIÓN O CAMBIO DE PILAS

NOTA: Antes de poner en funcionamiento el TED 200-T7, deben insertarse cuatro pilas alcalinas "LR6".

1. Desconecte la máquina.

2. Extraiga el compartimiento de las pilas.

3. En el caso de que contenga pilas, retírelas. **NOTA:** Utilice, únicamente, pilas alcalinas; cualquier otro tipo produce lecturas erróneas de "BATT TEST" y reduce la duración de las pilas.

4. Coloque 4 pilas alcalinas "LR6 (AA)", en la polaridad adecuada. Se desaconseja la utilización de pilas de carbón y zinc. **ADVERTENCIA:** Si las pilas no están correctamente instaladas pueden producirse averías en el circuito, causar el recalentamiento de las pilas y reducir su duración.

5. Vuelva a instalar el compartimiento de pilas.

B. INSTALACIÓN O CAMBIO DEL SENSOR

NOTA: La pila de micro-fuel (T-7) debe conectarse al cable del sensor antes de hacer funcionar el TED 200-T7.

ADVERTENCIA: No esterilizar el sensor en autoclave. La temperatura de almacenamiento recomendada es de 0-40°C (32-104°F).

1. Retire la bolsa protectora del nuevo sensor.
2. Conecte un extremo del cable extensible al enchufe del teléfono, situado en la base del sensor del T-7, en la dirección indicada.
3. Conecte el otro extremo del cable para toma de corriente en el panel del lado derecho del TED 200-T7, en la dirección indicada.
4. Hay un adaptador en T, disponible para instalar el sensor en circuitos respiratorios. Para instalar el sensor en el adaptador en T, atornillar en el desviador de caudal e insertar el sujetador en el adaptador hasta que quede encajado.

NOTA: En caso de utilizar el aparato para difusión de muestreos (v.g., incubadoras, dilatadores por imbibición de oxígeno, etc.) debe retirarse el desviador de caudal del sensor T-7 para maximizar las características de respuesta.

III. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

1. Asegúrese de que la pila de micro-fuel T-7 esté correctamente conectada al cable.

2. Asegúrese de que el cable del sensor esté enchufado en la toma de corriente del lado derecho del TED 200-T7. No se requiere periodo de calentamiento. El aparato puede utilizarse inmediatamente después de conectar el sensor a la unidad.

3. Para poner en marcha el aparato, pulse una vez la tecla "ON/OFF".

NOTA: Cuando las pilas estén recién instaladas, aparecerá en la pantalla la señal "AIR CAL". En "HI ALARM" aparecerá 100%; en "LO ALARM" aparecerá 17%. El valor del oxígeno no estará en pantalla hasta que la unidad esté graduada.

4. Coloque el sensor en aire ambiente (no contaminado con exceso de oxígeno u otros gases), con el desviador de caudal desmontado. Pulse la tecla "CAL" una vez (dos veces después de la graduación inicial). **NOTA:** Es muy importante realizar la graduación de aire cada vez que se instala un sensor en el TED 200-T7. El microprocesador no puede realizar sus funciones correctamente sin esta información. 10 segundos después aparecerá en la pantalla la indicación "21". Durante 5 segundos, aparecerá el mensaje "CAL IN 100%", sin que desaparezca el "21". Sitúe los límites de alarma "LO" y "HI" en 17 y "OFF" respectivamente (consulte la fase 5). Vuelva a colocar el desviador de caudal y, utilizando el adaptador en T, haga circular oxígeno al 100% sobre la superficie sensible del ensamblaje del sensor T-7 y deje que la lectura se establezca. Si la lectura es diferente de 100, pulse la tecla "CAL" dos veces, 15 segundos después aparecerá el valor 100.

5. Para establecer "HI ALARM", pulse la tecla "SET HI ALARM". Para establecer el valor deseado, pulse las teclas de arriba o abajo (en menos de 5 segundos).

NOTA: Si el valor de "HI ALARM" sobrepasa el 100%, la pantalla mostrará "OFF" y la señal intermitente "ALARM DEFEATED". Siga el mismo procedimiento para instalar

"LO ALARM", con la tecla "SET LO ALARM". **NOTA:** El TED 200-T7 está diseñado para evitar que se solapen los valores de "HI/LO ALARM". Si intenta situar "LO ALARM" en un valor más alto que "HI ALARM", el mecanismo elevará los valores de "HI ALARM" a medida que usted aumente el valor establecido en "LO ALARM" (lo mismo ocurre cuando "HI ALARM" se sitúa en valores inferiores a los de "LO ALARM").

6. Para probar las alarmas, pulse dos veces la tecla "ALARM TEST". La pantalla mostrará "ALARM TEST". El valor de O2 mostrado en pantalla disminuirá hasta alcanzar el valor de "HI ALARM", luego se activa la alarma visual/sonora (1-2 seg.). Después pasará al valor de "LO ALARM" y se accionará la alarma visual/sonora (1-2 seg.).

7. Para interrumpir la alarma sonora, pulse la tecla "ALARM SILENCE" (una vez durante 30 seg., dos veces durante 90 seg., tres veces durante 180 seg., cuatro veces para suspender la desconexión). Aparecerá en pantalla la señal intermitente "ALARM SILENCE" y descontará el resto de la duración de "alarm silence". La unidad continuará controlando y mostrando la concentración de O2.

8. Para comprobar las pilas, pulse una vez la tecla "BATT TEST". Aparecerá en pantalla "BATTERY HRS LEFT" (hasta un máximo de "999" horas) de duración de pilas. **NOTA:** El TED 200-T7 está diseñado para controlar automáticamente (cada hora) la potencia de las pilas. **NOTA:** Mientras se ajustan las alarmas "HI/LO" o se comprueba el estado de las pilas, la lectura de O2 quedará congelada momentáneamente. Esta situación es completamente normal.

9. El TED 200-T7 está listo para funcionar. **NOTA:** Para desconectar el aparato, pulse dos veces la tecla "ON/OFF".

IV. CONSEJOS PARA LA INSTALACIÓN

1. Condensación de agua.

Como ocurre con todos los sensores de oxígeno, la excesiva condensación sobre la superficie sensible bloquea la difusión de oxígeno al sensor, que dejará de funcionar. TED recomienda instalar el sensor sobre la zona seca del circuito respiratorio, en el caso de que esto no sea posible, instale el sujetador del sensor en un ángulo de 45° desde la vertical, lo que minimiza la condensación de agua sobre la superficie sensible. El sensor debe retirarse del circuito respiratorio periódicamente (cada 2-3 horas) para secarlo. También debe verificarse la graduación para asegurarse de que la comunicación con la graduación sensible no esté bloqueada por exceso de agua condensada.

El TED 200-T7 dispone de un adaptador en T para montar el sensor en un circuito estándar de 22 mm. Hay otros adaptadores opcionales en existencia.

2. Efectos de la presión.

El efecto de la PRESIÓN es un rasgo común, virtualmente, en todos los sensores electroquímicos utilizados en analizadores médicos de oxígeno. Dado que los sensores miden la presión parcial del oxígeno, es normal que estos instrumentos respondan a cambios en la presión total. Por ejemplo, un ciclo de presión positiva de 100 cm de agua producirá una alteración del 10,6% en la lectura del oxígeno. Para una mezcla de O2

al 50%, esto significa que una presión positiva de 100 cm de agua resultaría en una lectura de 55,3% de O₂. El sensor se aproximaría a esta lectura (55,3% de O₂), dependiendo del tiempo de respuesta del sensor y de la duración del impulso de la presión. Los sensores de respuesta rápida, como el T-7 localizan la presión transitoria mejor que los sensores de respuesta más lenta.

V. PRECAUCIONES

1. No esterilizar en autoclave ni con gas ninguna zona del TED 200-T7. Consulte los métodos recomendados en "Disinfecting and Sterilization" (Desinfectar y esterilización).
2. El TED 200-T7 no debe utilizarse en presencia de gases inflamables o de vapores.
3. El sensor T7 contiene una mezcla cáustica que resulta nociva cuando se toca, inhala o ingiere. En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua durante 15 minutos, como mínimo. Llame a un médico. TED dispone de impresos informativos sobre seguridad en el manejo de los materiales "Material Safety Data Sheets" (MSDS).
4. El TED 200-T7 está reforzado contra los equipos electroquirúrgicos con emisiones de interferencias de radiofrecuencia. Sin embargo, la proximidad de equipos de alta frecuencia, onda corta o microondas puede impedir el buen funcionamiento del Ted 200-T7.

VI. ESTERILIZACIÓN DEL SENSOR Y DEL CABLE

El sensor T-7 y el cable de conexión pueden esterilizarse con gas, utilizando óxido de etileno a baja temperatura. Durante el proceso de esterilización no debe producirse un vacío sobre el sensor. La unidad TED 200-T7 no debe esterilizarse. La superficie de la carcasa puede frotarse con alcohol isopropílico y dejarse secar al aire.

ADVERTENCIA: El sensor nunca debe sumergirse en ninguna solución esterilizante ni de cualquier otro tipo. No debe esterilizarse en autoclave o ser sometido a altas temperaturas o vacíos.

VII. DURACIÓN DE LAS PILAS

El TED 200-T7 calcula la duración de las pilas a través de la medición del voltaje de las pilas, una vez cada hora, y mediante la extrapolación de la relación entre voltaje y potencia restante en las pilas alcalinas.

Los cambios de voltaje son lentos y el cambio mínimo detectable corresponde a un aumento de tiempo de alrededor de 50 horas. La computadora calcula los cambios, según el tiempo de funcionamiento desde el último cambio del voltaje de las pilas. **NOTA:** Es posible que no se produzcan cambios en las pilas durante varias horas.

Estos cálculos están basados en el consumo de corriente normal del sistema (que es muy bajo). Si las alarmas se disparan o las teclas se pulsan muchas veces, el gran consumo de corriente normal, producido por el LED rojo y el timbre, gastará las pilas más rápidamente de lo normal y las horas de duración disminuirán con rapidez.

NOTA: El control de duración de las pilas, sólo sirve como guía. Cuando el voltaje de las pilas es bajo aparece en la pantalla un mensaje intermitente de "LOW BAT-

TERY", hasta que se cambian las pilas. En el caso de que no se repongan las pilas, cuando el tiempo restante alcanza las 24 horas, la computadora borra la pantalla y muestra la señal "LOW BATTERY" con un timbre pulsátil y un LED intermitente. Si la unidad se deja conectada, al final se desconectará automáticamente. Para volver a poner en funcionamiento el TED 200-T7, hay que reemplazar las pilas y el aparato DEBE volverse a graduar (ver sección III -fase 4).

Las expectativas de duración de un juego de pilas, si no se producen alarmas, es de 1.200 horas, aproximadamente. Las horas restantes que sobrepasen las 999 aparecen con el número 999.

VIII. LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

El TED 200-T7 dispone de una serie de dispositivos de seguridad incorporados que evitan la utilización del aparato cuando se detecta algún fallo o proceso incorrecto. Cuando el aparato muestra, una y otra vez, las señales "GRADUAR", "SUSTITUIR SENSOR" y "VER LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS", se producen alarmas continuamente o no permite la conexión; puede tratarse de una graduación errónea, humedad, interferencias en la presión o de un componente defectuoso. Para determinar dónde reside la dificultad, consultar las siguientes directrices:

1. **SÍNTOMA:** El nuevo sensor no gradúa en aire. En la pantalla aparece "GRADUAR", "SUSTITUIR SENSOR" o el mensaje "VER LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS", después del segundo intento de graduar.

ACCIÓN CORRECTORA:

- A. El nuevo sensor necesita una estabilización previa a la graduación.
- B. La concentración de oxígeno en el sensor rebasa con mucho el 21%. Sitúe el aparato en una zona bien ventilada y repita la graduación.

2. **SÍNTOMA:** El aparato consigue graduar al 21% pero no gradúa al 100%. En la pantalla aparece "GRADUAR", "SUSTITUIR SENSOR" O "VER LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS".

ACCIÓN CORRECTORA:

- A. Hay que dejar que el aparato se estabilice en oxígeno al 100%, antes de intentar la graduación. Espere 1-2 minutos o hasta que la lectura de concentración de oxígeno permanezca estable, pulse dos veces la tecla "CAL" y espere a que se termine la secuencia de graduación.

- B. La concentración de oxígeno en el sensor es inferior del 100% o el sensor está comprimido por el gas de la graduación. Si la graduación se produce con más del 100% de oxígeno en el sensor, asegúrese de que hay, al menos, 30 cm de tubo conectado al escape lateral del adaptador en T, para evitar que se llene de aire. Los caudales de flujo de oxígeno no deben sobrepasar los 5 litros por minuto, aproximadamente. El caudal de flujo demasiado alto o los tubos de respiradero de diámetro reducido pueden producir contrapresiones que resulten en lecturas erróneas de nivel alto. Los humidificadores, nebulizadores y aparatos similares deben desconectarse o ser apartados del circuito de graduación para evitar la

dilución del gas con el vapor de agua. Compruebe la existencia de filtraciones o circuitos abiertos.

Si la graduación se realiza colocando el sensor en una bolsa o contenedor, espere hasta que la lectura se estabilice, antes de intentar la graduación. Según sea el tamaño del contenedor, puede tardar hasta 5 minutos en purificar el recipiente con oxígeno.

3. **SÍNTOMA:** EITED 200-T7 no reacciona a los cambios de concentración de oxígeno o las lecturas son inestables y flotantes.

ACCIÓN CORRECTORA:

La situación descrita es típica en todos los sensores de oxígeno cuando resultan inundados por agua o con las secreciones del paciente. Retire el sensor del adaptador en T y desmonte el desviador de caudal. Seque suavemente la superficie sensible (dentro de la parte roscada del ensamblaje del sensor) con un trapo absorbente o un trozo de algodón. La lectura debe ser estable, y el aparato debe responder instantáneamente a los cambios en el oxígeno. Para determinar la capacidad de respuesta, hay una prueba sencilla pero eficaz, que consiste en soplar suavemente en el sensor.

NOTA: Siempre que sea posible, el sensor debe instalarse en la parte seca del circuito para evitar inundaciones. Si esto no es posible, asegúrese de que el sensor está instalado en un ángulo de 45° desde la vertical con el sujetador del sensor en lo alto del circuito y boca abajo. Esto reduce los efectos de las inundaciones.

4. **SÍNTOMA:** La lectura de oxígeno fluctúa o resulta incorrecta.

ACCIÓN CORRECTORA:

A. Como todos los sensores de oxígeno, la pila T-7 detecta los cambios en la presión parcial de oxígeno. Contrariamente a lo que ocurre con sensores más antiguos y más lentos, la rápida respuesta del sensor T-7 permite que el monitor localice los cambios de presión durante los ciclos normales de inspiración/expiración del aparato respiratorio.

Si se duplica la presión en el sensor, también se duplica la lectura de oxígeno. Durante la graduación, asegúrese de que no existan restricciones en la zona de escape del sensor. Un caudal excesivo de gas puede producir contrapresión, lo que puede llevar a lecturas incorrectas. El sensor no debe sufrir alteraciones por los cambios en el volumen del caudal. Si la lectura cambia con el caudal, significa que el sensor está sometido a presiones o que hay alguna fuga en el sistema. Ver sección IV - Efectos de la presión.

B. Cuando se requiera un grado máximo de exactitud o cuando la concentración de oxígeno sea superior al 50%, se recomienda la graduación con el 100% de oxígeno.

C. Si se utiliza gas humidificado para practicar respiración artificial al paciente, el vapor de agua diluye el gas y éste, a su vez, deriva en lecturas de oxígeno más bajas, lo que es normal. Las mezclas de gas caliente o frío no deben pasar sobre el extremo sensible del ensamblaje del sensor. Las mezclas de gases deben llevarse a temperatura ambiente antes de pasar sobre el

sensor. Pueden producirse errores en la compensación de temperatura si la parte frontal y la trasera del ensamblaje del sensor están a diferentes temperaturas.

D. En el caso de utilizar un mezclador, debe verificarse su graduación.

5. **SÍNTOMA:** La unidad parece estar en una situación momentánea que produce la activación de las alarmas; la unidad no puede silenciarse y las teclas no realizan sus funciones. El TED 200-T7 está equipado con un controlador de secuencia electrónico. La función de este elemento es controlar los posibles fallos en el circuito interno de la unidad. El controlador de secuencia está programado para activar la alarma y anular todas las funciones clave, inmediatamente después de detectar un fallo. El controlador de secuencia y la alarma, sólo pueden volver a instalarse desconectando las pilas.

ACCIÓN CORRECTORA:

A. Existen varias situaciones, aparte de los fallos, en las que puede activarse el controlador de secuencia. Las causas más comunes son las caídas de la unidad, las conexiones de las pilas defectuosas y las interferencias de radiofrecuencias (RFI). La caída de la unidad, puede producir un circuito abierto, momentáneo, en las pilas o en las conexiones del circuito, lo que provocará la activación del controlador de secuencia. Desconecte las pilas y compruebe si los contactos tienen corrosiones o si están dañados. Vuelva a conectar las pilas y gradúe el instrumento. Si la unidad funciona correctamente, compruebe las funciones de alarma y los valores establecidos. Vuelva a poner el aparato en funcionamiento. Si continúa la alarma o la unidad ha dejado de ser operativa, devuélvala para su reparación.

B. El TED 200-T7 está reforzado contra RFI, habitualmente producidas por máquinas cauterizadoras. Las máquinas más antiguas producen señales de RFI muy intensas, que pueden introducirse en la unidad a través del cable del sensor que actúa como una antena. Estas señales pueden causar interferencias en el microprocesador y activar el controlador de secuencia. Este problema puede corregirse aumentando la distancia entre el sensor de RFI y el monitor. La reubicación del cable del sensor y el cambio de su longitud máxima, pueden ayudar a solucionar esta dificultad.

6. **SÍNTOMA:** No se produce respuesta al pulsar una tecla del teclado. El resto de funciones son normales.

ACCIÓN CORRECTORA:

A. Para activarse, algunas teclas recubiertas requieren dos (2) pulsaciones sucesivas, en un lapso de 5 segundos. Consulte la sección I "Características principales".

NOTA: En el caso de que ninguno de los pasos anteriores produzca los efectos esperados, retire las pilas y devuelva el aparato a TED.

IX. ESPECIFICACIONES

Alcance:	0-100%
Precisión:	(1% de la escala natural a temperatura constante

Tiempo de respuesta:	90% en menos de 10 seg. (Normalmente 6-8 seg.) a 77(F) 25(C)
Pantalla luminosa Resolución:	El número entero más próximo
Tiempo de calibrado:	21% 10 seg. 100% 15 seg.
Duración de pilas:	Aproximadamente 1.200 horas de funcionamiento continuo, con ausencia de alarma y utilizando 4 pilas alcalinas "LR6"
Expectativas de duración del sensor:	Hasta 10 meses en oxígeno al 100% (equivalente a 40 meses en aire ambiente)
Tamaño:	18 (ancho) x 13 (profundo) x 55 (alto) cm.
Peso:	Menos de 1 kilo
Longitud de cable:	Replegado 0,6 m. Estirado 3 m.
Temp. de almacenaje:	0-40(C)
Temp. funcional:	10-40(C)
Indicadores de alarma:	Sonoro/Visual
Sonoro:	Tono pulsátil a 5-1 KHZ de 70 a 90 DBA. El 50% del ciclo de servicio
Visual:	LED de color rojo con gran luminosidad Reforzado con- tra RFI

X. GARANTÍA

Teledyne garantiza que sus productos están libres de defectos en el material y de construcción, durante un periodo de 2 años, a partir de la fecha de expedición desde Teledyne. La pila de micro-fuel, tipo T-7, tiene un año de garantía desde la fecha de envío desde Teledyne. La posible responsabilidad de Teledyne, se limita, únicamente, a las piezas de recambio y a las reparaciones de los productos y no incluye los costes de transporte ni otros daños fortuitos, como se especifica en la sección 2-715 del Código de Comercio Uniforme de los EE.UU.

Esta garantía será nula y sin efecto en los casos de errores de manejo, negligencia, accidentes o reparaciones no efectuadas por Teledyne o un servicio autorizado.



TELEDYNE ELECTRONIC DEVICES

BEDIENUNGSANLEITUNG

SAUERSTOFF-MONITOR TED 200-T7

I. EINFÜHRUNG

Der TED 200-T7 ist ein bedienungsfreundlicher und kostengünstiger tragbarer Sauerstoff-Monitor, der eine schnelle und zuverlässige Sauerstoffanalyse mit Alarmfunktion ermöglicht. Dank seiner Mikroprozessortechnik besitzt der TED 200-T7 eine einzigartige Kombination aus Eigenschaften und Funktionen, die ihn zum Einsatz in der Atemtherapie, Anästhesiologie, Neugeborenenpflege und in anderen medizinischen Bereichen ideal geeignet machen.

Zu den zahlreichen Qualitätsmerkmalen des TED 200-T7 gehören:

- Großes Flüssigkristall-Display (LCD) mit hohem Kontrast
- Kurze Reaktionszeiten
- Eichung über Tastenbefehl durch Bediener
- Automatische Fehlerdiagnose
- Doppelte Alarmfunktion
- Alarm über rote LED und akustisches Signal
- Einzigartige Alarmprüfungsfunktion
- Manipulationsgeschützte Tastenfunktionen
- „Intelligenter“ Speicher
- Wortmeldungen für Tastenfunktionen
- Haltbare Batterien
- Bedienungsfreundliches Design
- Robuste Bauweise
- 24 Monate Garantie (TED 200-T7 außer Sensor)

Für den TED 200-T7 wird ein Mikrobrennstoffzellen-Sauerstoffsensoren von Teledyne der Klasse T-7 eingesetzt. Als neue Klasse von Sensor zeichnet sich der T-7 durch die folgenden Eigenschaften aus:

Kurze Reaktionszeit. Reaktion von 90% des Skalenendwerts in unter 10 Sekunden (durchschnittlich 6-8 Sekunden) bei einer Durchflußmenge von 5 l/min.

Lange Haltbarkeit. Die Konstruktion erlaubt einen zehnmonatigen Einsatz in 100 % Sauerstoff (oder 40 Monate in Raumluft).

Geringe Größe. Läßt sich einfach in Inkubatoren und andere medizinische Geräte einbauen (für den TED 200-T7 wird ein T-Adapter mitgeliefert).

Wartungsfreier Betrieb. Der T-7 läßt sich einfach austauschen, ohne daß Elektroden gereinigt oder Membrane und Elektrolyt ausgetauscht werden müssen.

Ein Jahr begrenzte Garantie. Mit der Unterstützung der 20jährigen Erfahrung von Teledyne bei elektrochemischen Sauerstoffsensoren.

A. WICHTIGSTE EIGENSCHAFTEN

1. Der TED 200-T7 ist mit einer Sicherheitsfunktion ausgestattet, die eine unbeabsichtigte Unterbrechung der kontinuierlichen O₂-Überwachung verhindert. Die Tasten „CAL“ (Eichung), „ALARM TEST“ (Alarmprüfung) und „ON/OFF“ (Ein/Aus) müssen jeweils zweimal gedrückt werden. Wird eine dieser Tasten nur einmal gedrückt, kehrt der TED 200-T7 nach 5 Sekunden zum Normalbetrieb zurück.

2. Wenn die Taste „CAL“ (Eichung) zweimal gedrückt wird, prüft der TED 200-T7, ob sich der Sensor in Luft oder in 100%igem Sauerstoff befindet und nimmt eine entsprechende Eichung vor.

3. Die Grenzwerte für „HI/LO ALARM“ (Alarm bei zu hohem bzw. niedrigem Sauerstoffgehalt) lassen sich um jeweils 1% O₂ verstellen. Der jeweilige Wert wird im Display angezeigt und läßt sich verändern, indem die Taste „SET HI ALARM“ (Alarm für zu hohen Sauerstoffgehalt) bzw. „SET LOW ALARM“ (Alarm für zu niedrigen Sauerstoffgehalt) gedrückt und der Wert über die Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten verändert wird. Wenn der obere Grenzwert mehr als 100% beträgt, erscheint das Wort „OFF“ und der blinkende Hinweis „ALARM DEFEATED“ (Alarm ungültig). Wenn der O₂-Gehalt den oberen oder unteren Grenzwert überschreitet, leuchtet ein rotes Blinklicht auf, und es ertönt ein pulsierender Alarmton.

4. Mit der Taste „ALARM SILENCE“ (Alarmunterbrechung) wird der akustische Alarmton vorübergehend abgeschaltet. Durch einmaliges Drücken der Taste wird der Alarmton für 30 Sekunden abgeschaltet, bei zweimaligem Drücken für 90 Sekunden und bei dreimaligem Drücken für 180 Sekunden. Bei viermaligem Drücken wird die Unterbrechung beendet.

5. Falls die Batterien ausgewechselt werden müssen, erfolgt ein entsprechendes Signal vom TED 200-T7. Die verbleibende Kapazität der Batterien wird durch Drücken der Taste „BATT. TEST“ angezeigt. Bei zu schwachen Batterien zeigt der TED 200-T7 keine O₂-Werte mehr an und schaltet sich schließlich vollständig ab (vgl. Abschnitt VIII).

II. ANSCHLUSS

HINWEIS: UNTERSUCHEN SIE DAS GESAMTE GERÄT NACH ERHALT AUF BESCHÄDIGUNGEN, UND SETZEN SIE DEN LIEFERANTEN VON EVTL. SCHÄDEN IN KENNTNIS. PRÜFEN SIE GERÄT UND ZUBEHÖR AUF ZERBROCHENE ODER LOCKERE TEILE.

B. EINSETZEN ODER AUSTAUSCH DER BATTERIEN

HINWEIS: Für den Betrieb benötigt der TED 200-T7 vier Mignon-Alkalibatterien (AA).

1. Schalten Sie das Gerät ab.

2. Ziehen Sie das Batteriefach heraus.

3. Nehmen Sie die Batterien heraus (falls eingesetzt).

HINWEIS: Verwenden Sie ausschließlich Alkalibatterien. Bei anderen Sorten werden bei der Batterieprüfung falsche Werte angezeigt, und die Lebensdauer der Batterie verringert sich.

4. Setzen Sie unter Beachtung der Polarität 4 Mignon-Alkalibatterien ein. Von Zink-Kohle-Batterien wird abgeraten. **WARNUNG:** Bei falsch eingesetzten Batterien können die Schaltkreise beschädigt werden, was zu einer übermäßigen Erwärmung und verringerten Lebensdauer der Batterien führt.

5. Setzen Sie das Batteriefach wieder ein.

B. EINSETZEN ODER AUSTAUSCH DES SENSORS

HINWEIS: Für den Betrieb des TED 200-T7 muß die Mikro-Brennstoffzelle (T-7) an das Sensorkabel angeschlossen werden.

VORSICHT: Nehmen Sie keine Autoklavierung des Sensors vor. Die empfohlene Lagertemperatur beträgt 0-40 °C.

1. Nehmen Sie den neuen Sensor aus der Schutzhülle.
2. Stecken Sie das Steckerende des Spiralkabels in die Telefonbuchse unten am T-7-Sensor. Achten Sie auf die Ausrichtung der Markierungen.
3. Stecken Sie das Buchsenende des Spiralkabels in die rechte Seitenkonsole des TED 200-T7. Achten Sie auf die Ausrichtung der Markierungen.
4. Für den Einbau des Sensors in die Beatmungskreisläufe wird ein T-Adapter mitgeliefert. Um den Sensor in den T-Adapter einzubauen, schrauben Sie den Strömungsumleiter ein, und setzen Sie die Halterung fest in den Adapter ein.

HINWEIS: Wenn das Instrument für Diffusionsproben benutzt wird (z. B. Inkubatoren, Sauerstoffzelte usw.) muß der Strömungsumleiter aus dem T7-Sensor ausgebaut werden, um für maximale Meßgeschwindigkeit zu sorgen.

III. ANLEITUNG FÜR BETRIEB

1. Vergewissern Sie sich, daß die Mikro-Brennstoffzelle T-7 richtig an das Kabel angeschlossen ist.
2. Achten Sie darauf, daß das Sensorkabel in die Buchse rechts am TED 200-T7 eingesteckt ist. Eine Aufwärmphase ist nicht nötig; das Gerät kann sofort nach Anschluß des Sensors verwendet werden.
3. Schalten Sie das Gerät durch einmaliges Drücken der Taste „ON/OFF“ ein. **HINWEIS:** Wenn zuvor neue Batterien eingesetzt wurden, blinkt auf dem Display der Hinweis „AIR CAL“. Der obere Grenzwert liegt bei 100%, der untere bei 17%. Solange das Gerät nicht geeicht ist, wird auf dem Display kein Sauerstoffwert angezeigt.
4. Stellen Sie den Sensor mit ausgebautem Strömungsumleiter in Raumluft-Umgebung auf (ohne Kontaminierung durch zuviel Sauerstoff oder andere Gase). Drücken Sie einmal auf die Taste „CAL“ (nach der ersten Eichung zweimal). **HINWEIS:** Nach Einsetzen eines neuen Sensors in den TED 200-T7 muß unbedingt eine Eichung vorgenommen werden. Ohne diese Daten kann der Mikroprozessor keine ordnungsgemäßen Berechnungen durchführen. Nach zehn Sekunden wird ein Wert von 21 angezeigt. Es erscheint 5 Sekunden lang der blinkende Hinweis „CAL IN 100%“, während dieser Zeit wird als Wert weiterhin 21 angezeigt. Wählen Sie als unteren und oberen Grenzwert 17 bzw. OFF (vgl. Schritt 5 weiter unten). Setzen Sie den Strömungsumleiter wieder ein, und lassen Sie mit Hilfe des T-Adapters 100%igen Sauerstoff über die Sensoroberfläche des T-7-Sensors strömen, bis sich die Anzeige stabilisiert. Wenn ein anderer Wert als 100 angezeigt wird, drücken Sie zweimal auf die Taste „CAL“. Nach 15 Sekunden wird als Wert 100 angezeigt.
5. Zur Einstellung des oberen Grenzwerts drücken Sie auf die Taste „SET HI ALARM“. Drücken Sie (nach spätestens 5 Sekunden) auf die Aufwärts- oder Abwärtstaste, bis der gewünschte Wert angezeigt wird. **HINWEIS:** Wenn der obere Grenzwert mehr als 100% beträgt, erscheint das Wort „OFF“ und der blinkende

Hinweis „ALARM DEFEATED“ (Alarm ungültig). Zur Einstellung des unteren Grenzwerts drücken Sie auf die Taste „SET LO ALARM“ und gehen analog vor. **HINWEIS:** Der TED 200-T7 verhindert ein Überschneiden der oberen und unteren Alarm-Grenzwerte. Wenn Sie für den unteren Grenzwert eine höhere Zahl wählen als für den oberen, verschiebt sich der obere Grenzwert mit dem unteren nach oben (dasselbe gilt umgekehrt, wenn der obere Grenzwert niedriger eingestellt wird als der untere). 6. Um die Alarmfunktion zu prüfen, drücken Sie zweimal auf die Taste „ALARM TEST“. Im Display erscheint „ALARM TEST“. Der O2-Wert im Display erhöht sich sequenzartig bis zum oberen Grenzwert, woraufhin 1-2 Sekunden lang der optische und akustische Alarm ausgelöst wird. Anschließend verringert sich der O2-Wert sequenzartig bis zum unteren Grenzwert, und der optische und akustische Alarm wird erneut 1-2 Sekunden lang ausgelöst.

7. Um den akustischen Alarmton zu unterbrechen, drücken Sie auf die Taste „ALARM SILENCE“ (einmaliges Drücken: 30 Sekunden, zweimaliges Drücken: 90 Sekunden, dreimaliges Drücken: 180 Sekunden, viermaliges Drücken: Beendigung der Unterbrechung). Im Display erscheint blinkend der Hinweis „ALARM SILENCE“ sowie die verbleibende Unterbrechungszeit. Die O2-Konzentration wird während dieser Zeit weiter überwacht und angezeigt.

8. Zur Überprüfung der Batterien drücken Sie einmal auf die Taste „BATT TEST“. Im Display erscheint der Hinweis „BATTERY HRS LEFT“ (verbleibende Batteriestunden) mit einem Höchstwert von 999. **HINWEIS:** Die Batterieladung wird einmal pro Stunde automatisch überprüft. **HINWEIS:** Bei Einstellen des oberen und unteren Grenzwerts und bei der Batterieprüfung bleibt der angezeigte O2-Wert vorübergehend unverändert. Die normale Funktion des Geräts bleibt hiervon unbeeinflusst.

9. Der TED 200-T7 ist nun einsatzbereit. **HINWEIS:** Zum Abschalten des Geräts drücken Sie zweimal auf die Taste „ON/OFF“.

IV. HINWEISE ZUM EINBAU

1. Kondenswasserbildung

Wie bei allen Sauerstoffsensoren kann bei zuviel Kondenswasser auf der Sensoroberfläche die Sauerstoffdiffusion zum Sensor blockiert werden, was den Betrieb verhindert. TED empfiehlt daher, den Sensor an der trockenen Seite des Beatmungskreislaufs anzubringen. Sollte dies nicht möglich sein, muß die Sensorhalterung in einem Winkel von 45° zur Senkrechten eingebaut werden, um die Kondenswasserbildung auf der Sensoroberfläche möglichst gering zu halten. Um sicherzustellen, daß der Datenaustausch mit der Sensoreichung nicht durch Kondenswasser behindert wird, sollte der Sensor regelmäßig (alle 2-3 Stunden) aus dem Beatmungskreislauf ausgebaut, getrocknet und auf Eichung geprüft werden.

Zur Grundausstattung des TED 200-T7 gehört ein T-Adapter zum Einbau des Sensors in einen Standardkreislauf von 22 mm. Für abweichende Größen sind optionale Adapter erhältlich.

2. Druckwirkung

Die Auswirkung von Druck ist ein Merkmal praktisch aller

elektrochemischen Sensoren für medizinische Sauerstoffanalysegeräte. Da die Sensoren den partiellen Druck des Sauerstoffs messen, reagieren sie unweigerlich auf Veränderungen des Gesamtdrucks. Ein positiver Druckzyklus von 100 cm Wasser z. B. verändert den angezeigten Sauerstoffwert um 10,6%. Bei einem Sauerstoffgemisch von 50% wird durch einen positiven Druck von 100 cm Wasser also 55,3% O₂ angezeigt. Je nach Reaktionszeit des Sensors und Dauer des Druckimpulses wird sich der Sensor diesem Wert allmählich nähern. Ein reaktionsschneller Sensor wie der T-7 zeigt Druckveränderungen schneller an als langsamere Sensoren.

V. VORSICHTSMASSNAHMEN

1. Kein Teil des TED 200-T7 darf durch Autoklavierung oder Gassterilisierung gereinigt werden. Die empfohlenen Methoden werden im Abschnitt „Desinfektion und Sterilisierung“ erläutert.
2. Der TED 200-T7 darf nicht in der Nähe brennbarer Gase oder Dämpfe verwendet werden.
3. Der Sensor des TED 200-T7 enthält ein ätzendes Gemisch, das beim Berühren, Einatmen oder Verschlucken Gesundheitsschäden verursacht. Bei Augenkontakt müssen die Augen sofort mindestens 15 Minuten lang mit Wasser ausgespült werden; anschließend ist ein Arzt aufzusuchen. Datenblätter zur Materialsicherheit (MSDS) sind von TED erhältlich.
4. Der TED 200-T7 ist gegen Hochfrequenz-Interferenzen durch elektrochirurgische Instrumente abgeschirmt. Dennoch kann das ordnungsgemäße Funktionieren des TED 200-T7 beim Betrieb von Hochfrequenz-, Kurzwellen- oder Mikrowellengeräten in der Nähe beeinträchtigt werden.

VI. STERILISIERUNG VON SENSOR UND KABEL

Der T-7-Sensor und das Verbindungskabel können bei niedrigen Temperaturen mit Ethylenoxid gassterilisiert werden. Während der Sterilisierung darf am Sensor kein Vakuum entstehen. Das Gerät TED 200-T7 darf NICHT sterilisiert werden. Zur Reinigung wird die Oberfläche des Gehäuses mit Isopropylalkohol abgewischt und an der Luft getrocknet.

WARNUNG: Der Sensor darf nicht in Sterilisier- oder andere Lösungen eingetaucht, autoklaviert oder hohen Temperaturen bzw. Vakuum ausgesetzt werden.

VII. BATTERIEKAPAZITÄT

Die verbleibende Batteriekapazität wird vom TED 200-T7 stündlich ermittelt, indem anhand der gemessenen Spannung die üblicherweise bei Alkalizellen verbleibende Lebensdauer hochgerechnet wird.

Die Spannung verändert sich sehr langsam: Eine Änderung wird erst nach ca. 50 Stunden meßbar. Die Hochrechnung des Computers stützt sich daher auf die Zeit, die seit der letzten Veränderung der Batteriespannung verstrichen ist. **HINWEIS:** Bis sich die Batteriekapazität ändert, können mehrere Stunden vergehen.

Für die Berechnung wird der normale (äußerst niedrige) Stromverbrauch des Systems zugrundegelegt. Wenn ein

Alarm ausgelöst wird oder die Tasten häufig gedrückt werden, werden die Batterien durch die rote LED und den Signalton stärker belastet, und die verbleibenden Stunden nehmen rascher ab.

HINWEIS: Die verbleibenden Batteriestunden dienen nur zur Orientierung. Bei zu niedriger Batteriespannung erscheint auf dem Display die Meldung „LOW BATTERY“, bis die Batterien ausgetauscht werden. Wenn nur noch 24 Batteriestunden verbleiben und die Batterien nicht ausgetauscht werden, wird der Inhalt des Displays gelöscht, und es erscheint die blinkende Meldung „LOW BATTERY“ mit pulsierendem Signalton und blinkender LED. Wird das Gerät weiterbetrieben, schaltet es sich nach einiger Zeit von selber ab. Um den TED 200-T7 wieder einsetzen zu können, müssen zunächst die Batterien ausgetauscht werden; anschließend MUSS das Gerät neu geeicht werden (vgl. Abschnitt III, Schritt 4).

Falls kein Alarm ausgelöst wird, beträgt die durchschnittliche Lebensdauer neuer Batterien ca. 1200 Stunden. Wenn noch mehr als 999 Batteriestunden verbleiben, erscheint als Wert die Zahl 999.

VIII. FEHLERSUCHE

Der TED 200-T7 ist mit einer Reihe von Sicherheitsvorkehrungen ausgestattet, die bei Defekten oder Bedienfehlern eine Verwendung des Instruments verhindern. Wenn das Gerät wiederholt die Meldungen „RECAL“ (neu eichen), „REPLACE SENSOR“ (Sensor austauschen) oder „SEE TROUBLESHOOT“ (vgl. Fehlersuche) anzeigt, wenn ständig das Alarmsignal ertönt oder sich das Instrument nicht einschalten läßt, können eine fehlerhafte Eichung, Störungen durch Feuchtigkeit bzw. Druck oder ein fehlerhaftes Teil die Ursache sein. Mit den folgenden Hinweisen können Sie feststellen, wo das Problem liegt:

1. **SYMPTOM:** Der neue Sensor läßt sich nicht an Luft eichen. Nach dem zweiten Eichversuch erscheinen im Display die blinkenden Meldungen „RECAL“ (neu eichen), „REPLACE SENSOR“ (Sensor austauschen) oder „SEE TROUBLESHOOT“ (vgl. Fehlersuche).

ABHILFE:

- A. Der neue Sensor muß sich vor der Eichung erst stabilisieren.
- B. Der Sauerstoffgehalt am Sensor liegt deutlich über 21%. Stellen Sie das Instrument an einem gut belüfteten Ort auf, und wiederholen Sie die Eichung.

2. **SYMPTOM:** Das Gerät läßt sich bei 21% eichen, nicht jedoch bei 100%. Auf dem Display erscheinen die blinkenden Meldungen „RECAL“ (neu eichen), „REPLACE SENSOR“ (Sensor austauschen) oder „SEE TROUBLESHOOT“ (vgl. Fehlersuche).

ABHILFE:

- A. Vor der Eichung muß sich der neue Sensor in 100% Sauerstoff stabilisieren. Warten Sie 1-2 Minuten bzw. solange, bis sich die angezeigte Sauerstoffkonzentration stabilisiert, drücken Sie zweimal auf die Taste „CAL“, und warten Sie, bis der Eichvorgang abgeschlossen ist.
- B. Die Sauerstoffkonzentration am Sensor beträgt weniger als 100%, oder der Sensor wird vom Eichgas unter Druck gesetzt. Wenn bei der Eichung 100%iger

Sauerstoff am Sensor vorbeigeführt wird, muß an der Ablassseite des T-Adapters ein Schlauch von mindestens 30 cm Länge angebracht werden, um eine Hinterfüllung mit Luft zu vermeiden. Die Strömungsgeschwindigkeit des Sauerstoffs sollte höchstens 5 l/min betragen. Durch extrem hohe Strömungsgeschwindigkeiten oder Entlüftungsschläuche mit niedrigem Durchmesser kann ein erheblicher Staudruck erzeugt werden, der die Werte nach oben verfälscht. Alle Luftbefeuchter, Zerstäuber oder ähnlichen Geräte müssen abgeschaltet oder vom Eichungskreislauf entfernt werden, um eine Verdünnung des Gases durch Wasserdampf zu vermeiden. Prüfen Sie den Kreislauf auf undichte oder offene Stellen.

Wenn der Sensor zur Eichung in einen Beutel oder Behälter gelegt wird, warten Sie vor der Eichung, bis sich die Anzeige stabilisiert. Je nach Größe des Behälters können bis zu 5 Minuten vergehen, bevor der gesamte Raum mit Sauerstoff gefüllt ist.

3. **SYMPTOM:** Der TED 200-T7 reagiert nicht auf Veränderungen der Sauerstoffkonzentration, oder die Anzeige ist schwankend und instabil.

ABHILFE:

Dieses Problem tritt bei allen Sauerstoffsensoren auf, die mit Wasser oder Sekreten des Patienten in Kontakt kommen. Entfernen Sie den Sensor aus dem T-Adapter, und schrauben Sie den Strömungsumleiter heraus. Wischen Sie die Sensoroberfläche (im Inneren des Gewindeteils der Sensorbaugruppe) vorsichtig mit einem saugfähigen Tuch oder Wattestäbchen ab. Die Anzeige sollte stabil sein und sofort auf Änderungen des Sauerstoffgehalts reagieren. Die Reaktionsgeschwindigkeit läßt sich einfach und wirkungsvoll durch Blasen auf den Sensor überprüfen.

HINWEIS: Der Sensor sollte nach Möglichkeit an der trockenen Seite des Beatmungskreislaufs angebracht werden. Sollte dies nicht möglich sein, muß die Sensorhalterung in einem Winkel von 45° zur Vertikalen eingebaut werden, wobei sich die Sensorhalterung am oberen Ende des Kreislaufs befinden und nach unten zeigen sollte. Auf diese Weise werden Störungen durch Feuchtigkeit reduziert.

4. **SYMPTOM:** Es werden schwankende oder falsche Sauerstoffwerte angezeigt.

ABHILFE:

A. Wie alle Sauerstoffsensoren reagiert die T-7-Zelle auf Veränderungen im partiellen Druck des Sauerstoffs. Im Gegensatz zu langsameren Sensoren älterer Bauart zeigt der T-7-Sensor dank seiner kurzen Reaktionszeit auch Druckveränderungen beim normalen Ansaug- und Ablasszyklus des Beatmungsgeräts an.

Wenn sich der Druck am Sensor verdoppelt, verdoppelt sich auch der angezeigte Sauerstoffgehalt. Achten Sie bei der Eichung darauf, daß der Gasstrom an der Ablassseite des Sensors nicht behindert wird. Durch zu starke Gasströmung kann ein Staudruck erzeugt werden, was die Meßwerte verfälscht. Wenn sich die Meßwerte mit der Strömungsgeschwindigkeit ändern, steht der Sensor unter Druck, oder das System ist undicht. Vgl. Abschnitt IV, „Druckwirkung“.

B. Wenn eine möglichst genaue Messung benötigt wird oder die Sauerstoffkonzentration über 50% liegt, wird eine

Eichung mit 100% Sauerstoff empfohlen.

C. Wenn der Patient mit befeuchtetem Gas beatmet wird, wird das Gas durch Wasserdampf verdünnt, was zu niedrigeren Sauerstoffwerten führt. Hierbei handelt es sich um ein normales Phänomen. Das Sensorende der Sensorgruppe darf nicht mit heißem oder warmem Gasgemisch in Berührung kommen. Bevor das Gasgemisch zum Sensor gebracht wird, muß es auf Raumtemperatur gebracht werden. Wenn die Vorder- und die Rückseite der Sensorbaugruppe unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt werden, können beim Temperaturengleich Fehler auftreten.

D. Wenn eine Mischvorrichtung eingesetzt wird, sollte deren Eichung überprüft werden.

5. **SYMPTOM:** Das Gerät löst vorübergehend Alarm aus, der sich nicht abstellen läßt; keine Taste funktioniert. Der TED 200-T7 ist mit einer elektronischen Selbstüberwachung ausgestattet, die die Stromkreise des Geräts auf potentielle Störungen prüft. Sobald eine Störung festgestellt wird, löst die Selbstüberwachung Alarm aus und setzt sämtliche Tastenfunktionen außer Kraft. Die Selbstüberwachung und der Alarm können nur durch Herausnehmen der Batterien abgestellt werden.

ABHILFE:

A. Neben Störungen kann die Selbstüberwachung auch durch andere Umstände ausgelöst werden, vor allem durch Fallenlassen des Geräts, mangelhafte Batterieanschlüsse und Störungen durch Hochfrequenzen (HF). Wenn das Gerät fallengelassen wird, kann sich vorübergehend ein Batteriekontakt oder anderer Schaltkreis öffnen, wodurch die Selbstüberwachung ausgelöst wird. Nehmen Sie die Batterien heraus, und untersuchen Sie die Kontakte auf Korrosion und Beschädigung. Setzen Sie die Batterien wieder ein, und eichen Sie das Instrument. Wenn das Gerät richtig funktioniert, prüfen Sie die Alarmfunktionen und die Einstellungen der Grenzwerte, und nehmen Sie das Gerät wieder in Betrieb. Wenn das Gerät erneut Alarm auslöst oder sich nicht bedienen läßt, senden Sie das Instrument zur Reparatur ein.

B. DER TED 200-T7 ist gegen HF-Störungen abgeschirmt, wie sie in der Regel von Kauterisiergeräten erzeugt werden. Ältere Geräte erzeugen jedoch extrem starke HF-Signale, die über das als Antenne wirkende Kabel in das Instrument gelangen können. Diese Signale können die Funktion des Mikroprozessors beeinträchtigen und die Selbstüberwachung auslösen. Dieses Problem läßt sich beheben, indem der Abstand zwischen dem Sensor der HF-Störung und dem Monitor erhöht wird. Ebenso empfiehlt es sich, das Sensorkabel an einem anderen Ort anzubringen und seine Länge zu ändern.

6. **SYMPTOM:** Die Tasten der Tastatur sind ohne Funktion. Alle anderen Funktionen sind normal.

ABHILFE:

A. Einige Tasten des TED 200-T7 müssen zur Aktivierung innerhalb von 5 Sekunden zweimal gedrückt werden. Vgl. Abschnitt 1, „Wichtigste Eigenschaften“.

HINWEIS: Wenn keiner der obigen Schritte für Abhilfe sorgt, nehmen Sie die Batterien heraus, und senden Sie das Gerät an TED zurück.

IX. TECHNISCHE DATEN

Bereich:	0-100%
Genauigkeit:	(1% des Skalenendwerts bei konstanter Temperatur
Reaktionszeit:	90% in weniger als 10 s (durchschnittl. 6-8 s) bei 25 °C
Display	
Auflösung:	nächste ganze Zahl
Kalibrierzeit:	10 Sekunden für 21% 15 Sekunden für 100%
Batteriekapazität:	ca. 1.200 Stunden Dauerbetrieb ohne Alarm mit 4 Mignon-Alkalibatterien (AA) Voraussichtliche
Lebensdauer des Sensors:	bis zu zehn Monate in 100 % Sauerstoff (oder 40 Monate in Raumlufte)
Maße:	18 (B) x 13 (T) x 55 (H) cm
Gewicht:	Unter 1 kg
Kabellänge:	Eingerollt: 0,6 m Ausgerollt: 3 m
Lagertemperatur:	0-40 °C
Betriebstemperatur:	10-40 °C
Alarmanzeige:	akustisch/optisch
Akustisch:	Pulsierender Ton mit 5-1 kHz bei 70-90 dBA, 50% Arbeitszyklus
Optisch:	Helle rote LED Abgeschirmt gegen HF- Störungen

X. GARANTIE

Für dieses Produkt übernimmt Teledyne ab dem Datum des Versands von Teledyne eine Garantie von zwei Jahren gegen Material- und Herstellungsfehler. Für die Mikro-Brennstoffzelle der Klasse T-7 wird eine Garantie von einem Jahr ab dem Datum des Versands von Teledyne übernommen. Jegliche Haftung von Teledyne beschränkt sich auf den Ersatz oder die Reparatur des Produktes und umfasst keinerlei Versandkosten oder andere nach Absatz 2-175 des Uniform Commercial Code der USA definierten Begleitschäden.

Diese Garantie ist nichtig, wenn das Produkt falsch gebraucht oder mangelhaft gewartet wird, einen Unfall erleidet oder nicht von Teledyne bzw. einer autorisierten Reparaturwerkstatt repariert wird.



TELEDYNE ELECTRONIC DEVICES